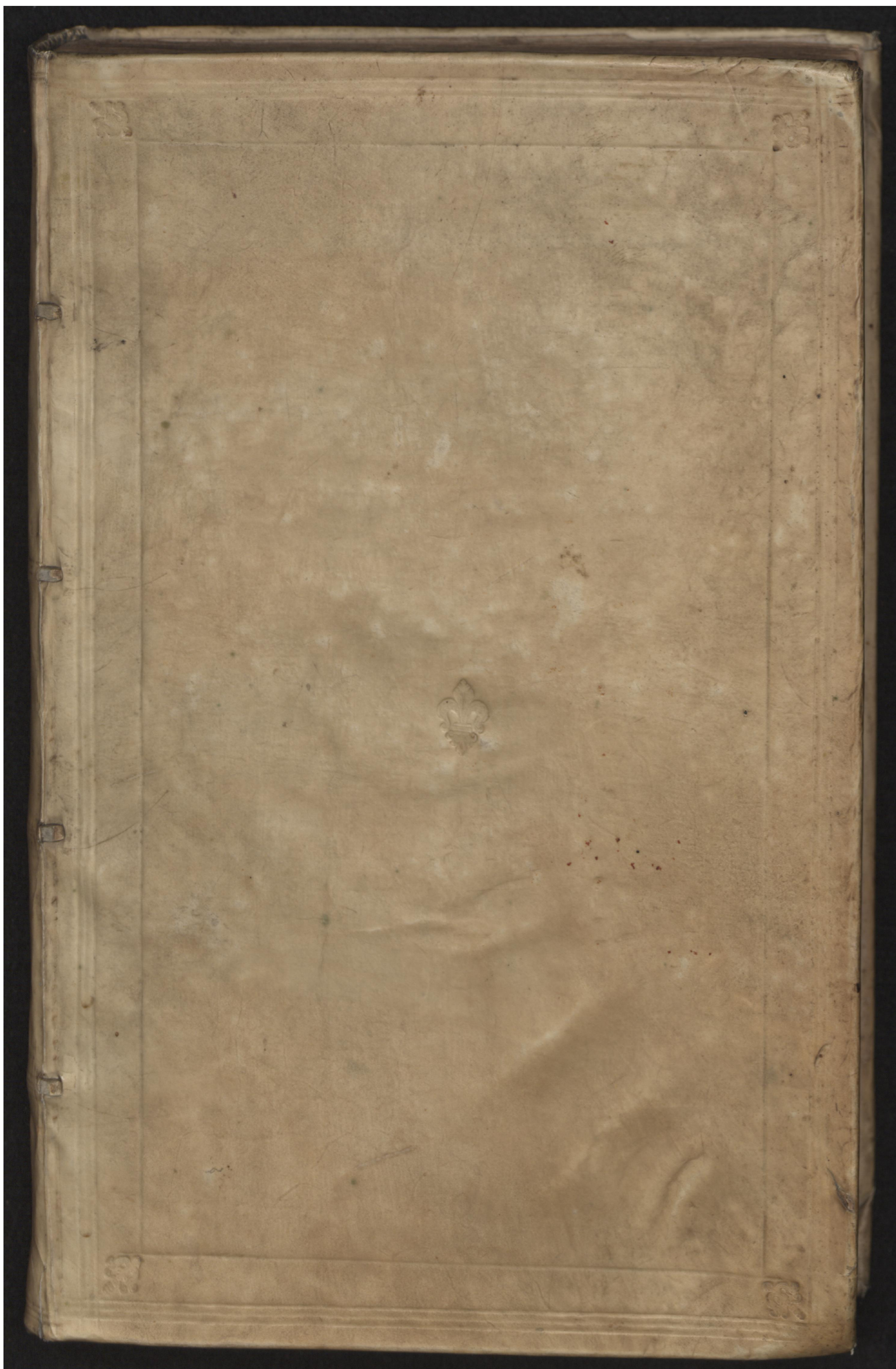
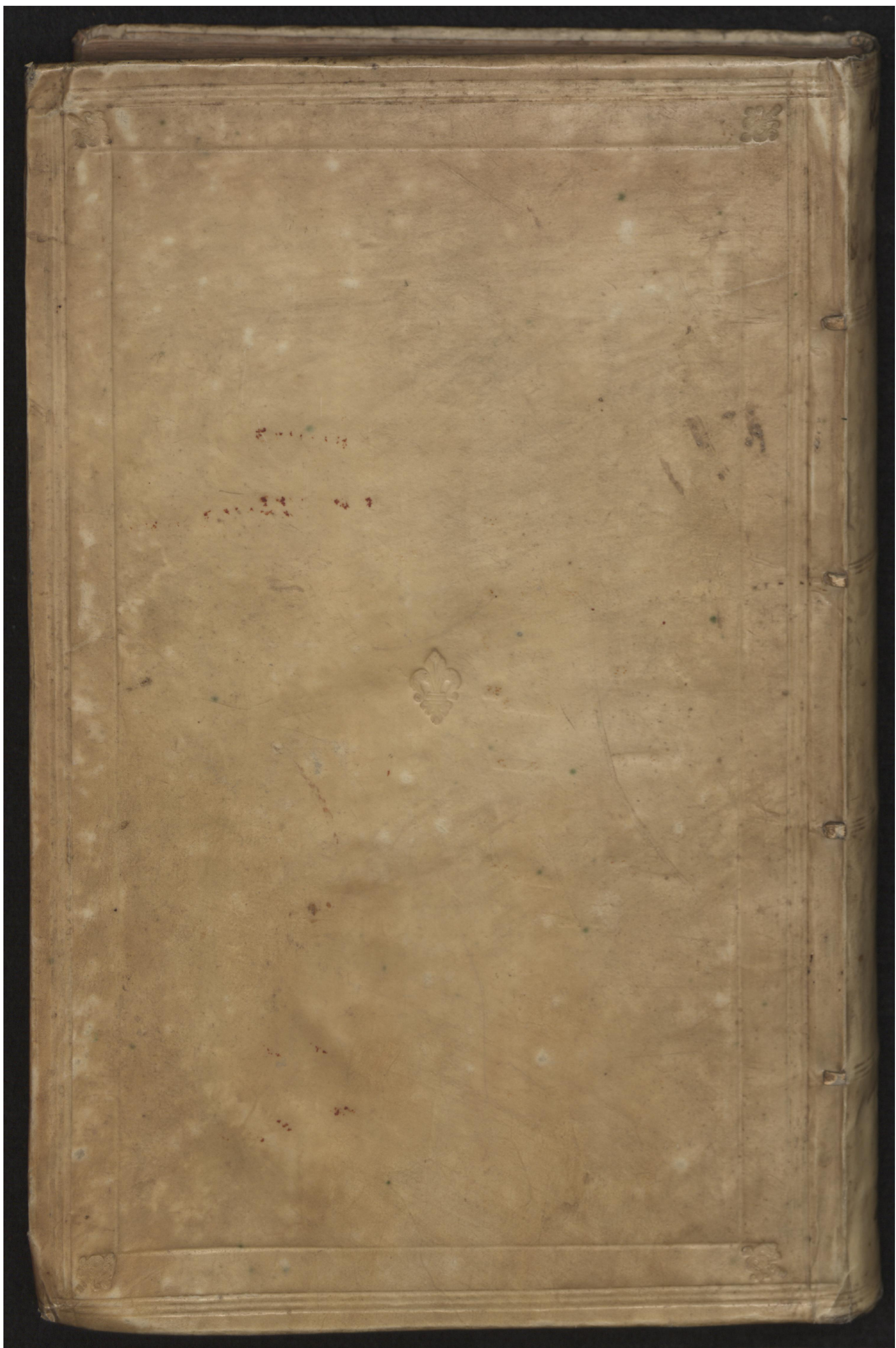




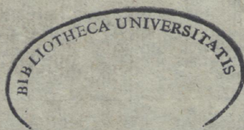









Ex Donatione
REGIA
An. MDCCXXX.


BIBLIOTHECA UNIVERSITATIS

ASTRONOMIA NOVA
ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ,
SEV
PHYSICA COELESTIS,
tradita commentariis
DE MOTIBVS STELLÆ
MARTIS,
Ex obſervationibus G. V.
TYCHONIS BRAHE:

Juſſu & ſumptibus
RVDOLPHI II.
ROMANORVM
IMPERATORIS &c:

Plurium annorum pertinaci ſtudio
elaborata Pragæ,

A Sᵉ. Cᵉ. M.ᵗⁱˢ Sᵉ. Mathematico
JOANNE KEPLERO,

Cum ejusdem Cᵉ. M.ᵗⁱˢ privilegio ſpeciali
ANNO æræ Dionyſianæ cIↃ IↃc IX.



P. Ramus Scholarum Mathematicarum lib. II. pag. 50.

Commentum igitur Hypothesium absurdum est: Sed tamen commentum in Eudoxo Aristotele Callippo simplicius, qui veras Hypotheses arbitrati sunt: imo tanquam Deos ἀνάστρων Orbium sunt venerati. At in posteris fabula est longe absurdissima, naturalium rerum veritatem per falsas causas demonstrare. Quapropter Logica primùm, deinde Mathematica Arithmeticæ & Geometricæ elementa, ad amplissimæ artis puritatem & dignitatem constituendam adjumenti plurimum conferent. Atq; utinam Copernicus in istam Astrologiæ sine Hypothesibus constituendæ cogitationem potius incubuisset. Longe enim facilius ei fuisset, Astrologiam, astrorum suorum veritati respondentem describere, quam gigantei cujusdam laboris instar, Terram movere, ut ad Terræ motum quietas stellas specularemur. Quin potius e tot nobilibus Germaniæ scholis exoriare Philosophus idem & Mathematicus aliquis, qui positam in medio sempiternæ laudis palmam assequare. Ac si quis caducæ utilitatis fructus tantæ virtutis præmio proponi possit, regiam Lutetiæ professionem, præmium conformatæ absque hypothesibus Astrologiæ tibi spondebo; sponsionem hanc equidem lubentissime, vel nostræ professionis cessione, præstabo.

Author Ramo.

Commodùm, Rame, vadimonium hoc deseruisti, vita digressus & professione: quam si tu nunc retineres, mihi quidem illam ego jure meo vindicarem; quod hoc Opere, vel ipsa tua Logica judice, pervincam. Tu modo subsidia rogans amplissimæ scientiæ a Logica & Mathematica, ne quæso excluseris adjumenta Physica quibus illa carere nequaquam potest. Et ni fallor facilem te das: quippe qui Conformatori tuo præter Mathemata etiam Philosophiam circumjicis. Eadem igitur facilitate Philosophiam ipse etiam audi rem vulgo absurdissimam, non giganteo conatu, sed optimis rationibus defendentem: quod cum agit, nihil novum agit, nihil insolens, sed officio fungitur, ob quod inventa est.

Fabula est absurdissima, fateor, Naturalia per falsas demonstrare causas: sed fabula hæc non est in Copernico: quippe qui veras & ipse arbitratus est Hypotheses suas, non minus, quam illi tui veteres suas: neq; tantum est arbitratus, sed & demonstrat veras; testem do hoc Opus.

Vin' tu vero scire fabulæ hujus, cui tantopere irasceris, architectum? Andreas Osiander annotatus est in meo exemplari, manu Hieronymi Schreiber Noribergensis. Hic igitur Andreas, cum editioni Copernici præesset, præfationem illam, quam tu dicis absurdissimam, ipse (quantum ex ejus literis ad Copernicum colligi potest) censuit prudentissimam, posuit in frontispicio libri; Copernico ipso aut jam mortuo, aut certe ignaro. Non igitur μυθολογεῖ Copernicus, sed serio παραδοξολογεῖ, hoc est, φιλοσοφεῖ· quod tu in Astronomo desiderabas.

SYNOPSIS TOTIVS OPERIS.

In hoc OPERE spectatur Ædificii Astronomici, quod est mihi propositum, vel

Typus, qui consistit in æquipollentia Hypothesium, Illa docetur vel

Structura, quæ procedit vel

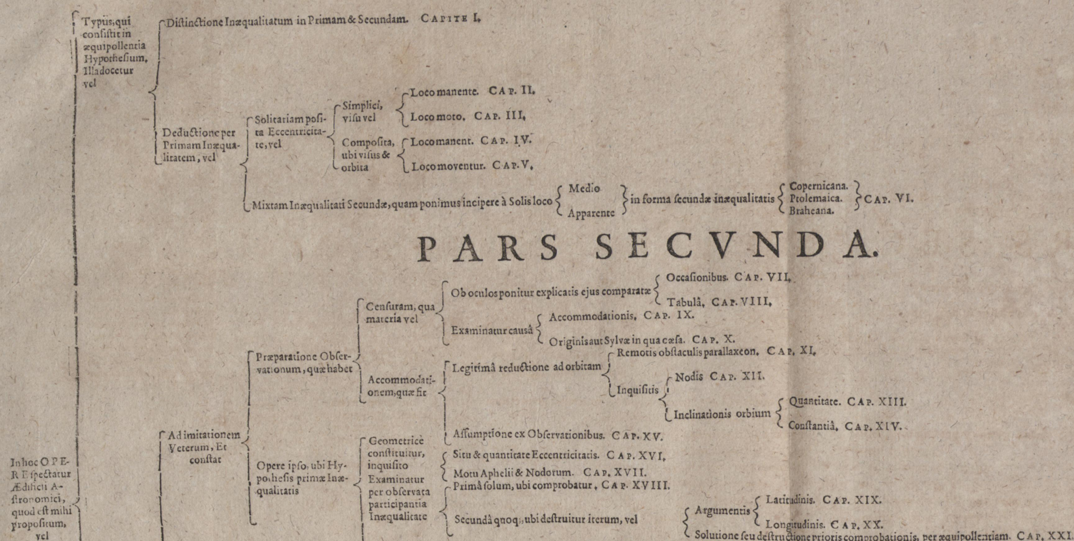
Ad imitationem Veterum, Et constat

Ex propria sententia. Concernit autem motum vel

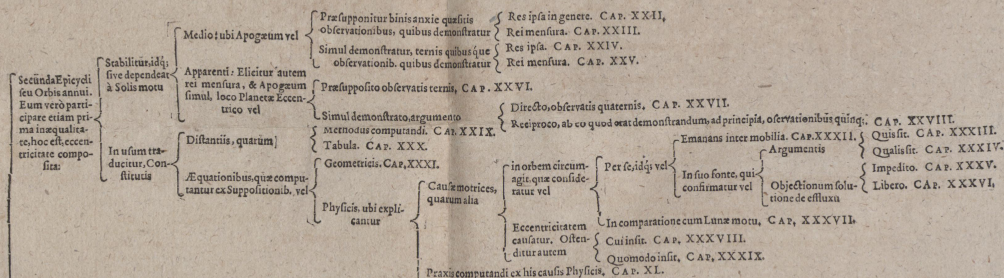
Longitudinis, in quo insunt inæqualitates duæ.

Latitudinis, cujus consideratio est respectu temporum

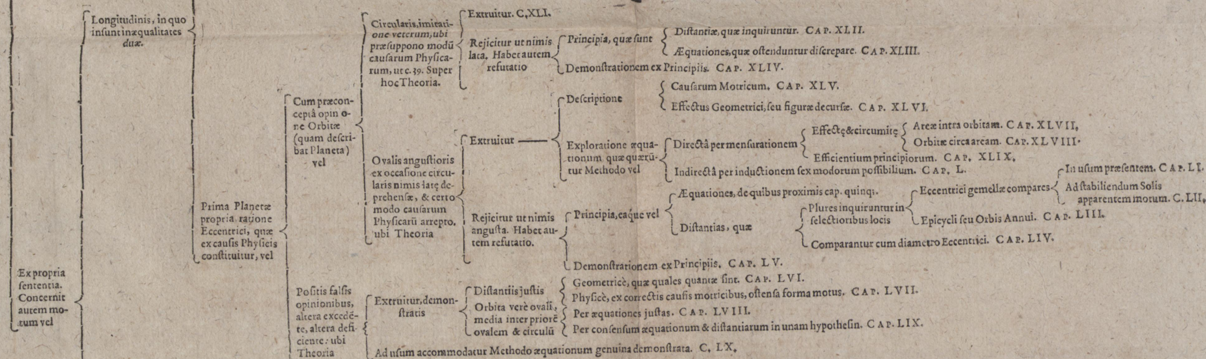
PARS PRIMA.



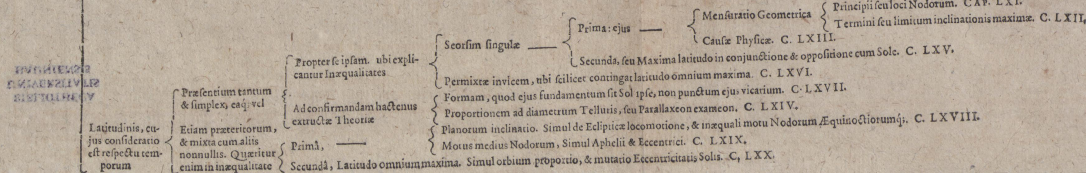
PARS TERTIA.



PARS QVARTA.



PARS QVINTA.





D. RVDOLPHO II.

ROMANORVM IMPERATORI Semper Augusto.

GERMANIÆ, HVNGARIÆ, BOHEMIÆ &c. REGI.

ARCHIDVCI AVSTRIÆ &c.



AVGVSTISSIME IMPERATOR

Quod S^æ^. C^æ^. M^tis^. V^æ^, totiusq; adeo Domus Austriacæ serenissimo Nomini fœlix faustumque sit, imperiis M^tis^. V^æ^. tandem aliquando publice spectandum exhibeo CAPTIVVM Nobilissimum, jam pridem auspiciis M^tis^. V^æ^. bello difficili & laborioso a me acquisitum. Neque enim vereor, ut Captivi nomen aversetur, qui jam olim est solitus, depositis clypeo paulisper & armis sese i-

pſum vincendum vinciendumque præbere lubentem & ludentem; quoties cuſtodia, carcer aut vincula placuerunt.

Hujus vero ſpectaculi non major poterit eſſe celebritas, quam ſi panegyricum captivo præſtantiſsimo ſcribam, publicaque voce pronunciem.

Etſi hunc in campum ingreſſuro ſplendor occurrit admirabilis, avertitq; & perſtringit oculos, ad tenue Noctis lumen, umbrasque ſcholaſticas adſuefactos.

Itaque relinquo ſcriptoribus hiſtoriarum explicandam Hoſpitis noſtri magnitudinem, re bellica comparatam.

Dicant illi ſane, hunc eſſe, per quem omnes exercitus vincant, omnes belli duces triumphent, omnes Reges imperent; ſine cujus ope nemo unquam quenquam captivum cum laude abduxerit. Hunc jam meo Marte captum ſpectando, ſuos illi oculos exſatient.

Dicant Romanæ magnitudinis admiratores, hunc eſſe ſatorem Regum Romuli & Remi, conſervatorem Vrbis, protectorem Quiritium, Statorem Imperii: quo propitio Romani militarem diſciplinam invenerint, auxerint, perfecerint, Orbemque Terrarum ſubjugaverint. Hunc igitur circumſcriptum, Domuiq; Auſtriacæ fœlici omine nunc acquiſitum gratulentur.

Ego me hinc ad alia recipio, quæ ſunt viribus meis accommodatiora. Neque tamen in ea profeſsionis meæ parte pedem figam, in qua mihi ſimultas intercedit cum commilitonibus.

Illi

Illi ſane gaudium aliud licet gaudeant: conſtrictum vinculis Calculi, qui toties ipſorum manus & oculos effugiens, irrita ſolitus eſt reddere vaticinia maximi momenti: quippe de Bello, de Victoria, de Imperio, de Dignitate militari, de Magiſterio, de Luſu, de ipſa denique Vita abſcindenda vel prorogɑnda. Illi M[ti]. V[æ]. gratulentur de Domino Genituræ in poteſtatem redacto, imo vero conciliato; quippe illis teſtibus Mars Scorpioni dominatur, qui cor Cœli habet; in Capricorno exaltatur, qui oritur; in Cancro, in quem Luna ingreſſa eſt, ludere ſolet aſtragalis luſum trigonicum; in Leone, quo Sol utitur hoſpitio, familiariter notus eſt; Ille denique & Arietis eſt dominus, cui ſubeſſe creditur Germania, planeque concurrens cum S[a].C[a].M[te].V[a]. habet imperium.

Hanc igitur triumphi partem illi licet occupent; nullam ipſis tam feſto die rixandi cauſam exhibebo: tranſeat hæc licentia inter jocos militares. Ipſe ad Aſtronomiam vertar, curruque triumphali invectus, reliquam captivi noſtri gloriam, mihi peculiariter notam, omneſque adeo belli geſti confectique rationes explicabo.

Neq; enim ſine honore nobis eſt habendus, quem æternus mundi hujus Architectus, communiſq; Siderum Hominumq; Pater JOVA, in prima corporum aſpectabilum locavit acie; ut perenni curriculo per regiones æthereas Creatoris ſui militaret gloriæ: Hominumque mentes, alto ſopitas veterno, criminoſa ignaviæ ignorantiæque exprobratione

ſuſcitaret, excurſionibus ſuis exerceret, inque cœlum ad Conditoris ſui laudes inveſtigandas irritando pertraheret.

Hic eſt ille potentiſsimus inventionum humanarum Domitor: qui omnibus Aſtronomorum irriſis expeditionibus, eliſis machinis, profligatis copiis hoſtilibus, Secretum Imperii ſui, cunctis retro ſæculis cuſtoditum poſſederat ſecurus, curſusq; ſuos exercuerat liberrimus & incircumſcriptus: ut præcipuam querelam inſtituerit Myſtes ille Naturæ, Latinorum celeberrimus C. Plinius: MARTIS INOBSERVABILE SIDVS ESSE.

Fama eſt, Georgium Joachimum Rheticum, Patrum memoria non incelebrem Copernici diſcipulum, & qui reſtaurationem Aſtronomiæ primum auſus concupiſcere, mox non ſpernendis obſervationibus & inventionibus affectaverat: dum in motu Martis hæret mirabundus, neque ſe explicat; ad Genii ſui familiaris oraculum confugiſſe: ſeu ejus eruditionem (ſi diis placet) exploraturus, ſive veritatis impotenti deſiderio: atq; hic exaſperatum immitem patronum, importuni ſciſcitatoris alternis capillitio arrepti, caput ad imminens laquear adflixiſſe, iterumque dimiſsi corpus in pavimentum proturbaſſe, addito reſponſo: Hunc eſſe motum Martis. Fama malum, quo non aliud nocentius bonæ famæ; tam enim ficti pravique tenax eſt, quam nuncia veri. Non eſt tamen incredibile, Rheticum ipſum, non ſuccedentibus ſpeculationibus, conturbato ſpiritu conſurrexiſſe furibundum, caputq; alliſiſſe ad parietem. Quid mirum enim, ſi eadem

accide-

acciderunt Rhetico, Martis provocatori, quæ olim C. Octavio Augusto Cæsari; cùm duce Quintilio Varo; quinque Legiones perdidisset, ab hoste Arminio, Martis nostri Germanici pullo, circumventas.

Atqui, ut in cæteris imperiis, sic hic quoque nulla re magis innixa sustentabatur hostis nostri potentia, quam persuasione & trepidatione vulgi hominum: quam contemnere, semper ego viam ad victoriam esse putavi. Quippe cum essem in hoc Naturæ theatro mediocriter versatus: illud me, usu Magistro, didicisse persuadebar, non multum distare, ut hominem ab homine, sic neque stellam a stella, hostem ab hoste: quare non facile recipiendum sermonem, qui de gentis ejusdem individuo uno temere aliquid insolitum sparsisset.

Imprimis vero laudanda hic est TYCHONIS BRAHE, ducis in hac militia summi diligentia; qui FRIDERICI II. & CHRISTIANI Daniæ Regum, tandemque & S[æ]. C[æ]. M[tis]. V[æ]. auspiciis, pene continuis viginti annorum noctibus, omnes nobis hostis hujus consuetudines exploravit, omnem militiæ rationem observavit, omnia consilia detexit, librisq; moriens perscripta reliquit.

Quibus ego libris instructus, ut in hanc curam BRAHEO successi, primum metuere desii, quem jam mediocriter cognoveram: deinde notatis diligenter temporum articulis,

quibus ille ad priſtina loca, ceu ad cubilia ſua ventitare ſoleret; Braheanas eo machinas, ſubtilibus inſtructas dioptris, velut ad certum ſcopum direxi, omnemq; locum indagine cinxi; curribus magnæ Matris Telluris in gyrum circumactis.

Non tamen ſine ſudore ſucceſsit negocium: dum frequenter ibi deſunt machinæ, ubi potiſsimus earum uſus erat: aut dum viis lutoſis, magno temporis, magno ſumptuum impendio, transvectantur ab imperitis aurigis: aut dum ejaculatus quarundam, mihi nondum exploratus, in diverſa, quam putaveram, loca tendit. Sæpe ſplendor Solis aut Lunæ, ſæpe cœlum nubilum directoris oculis impoſuit: ſæpius objectus aeris vapidi, globum eliſum a recto tramite deflexit: nec raro parietes, obliquiſsime objecti, irritos ictus exceperunt, quantumvis crebros. Acceſsit hoſtis in excurſionibus induſtria; in inſidiis vigilantia, nobis plerumque dormientibus; in repugnando denique pertinacia: qui expugnato aut prodito caſtello uno, ſeſe recepit ad aliud: nec eadem omnium caſtellorum ratio expugnandi; nec iter ab uno ad cætera expeditum, ſed aut fluminibus interceptum, aut ſentibus impeditum, ut plurimum vero incognitum: quæ ſingula ſuis locis, in hoc commentario perſcripta ſunt.

Interim in meis caſtris, quod cladis, quod calamitatis genus non ſæviit? Clariſsimi Ducis jactura, ſeditio, peſtis, morbi, domeſtica negocia bona malaque, utroq; tempori extrahendo comparata: novus & improviſus & terribilis a tergo hoſtis, ut retuli in libro de Nova Stella; alio tempore Draco decumanus,

nus, longiſsima cauda, vomens ignes, meaque caſtra infeſtans; militum perfugia & penuria; tyronum imperitia: & caput omnium, extrema commeatuum anguſtia.

Tandem hoſtis, ubi me perſiſtere vidit in propoſito; ſe vero nuſpiam in regni ſui circuitu tutum aut ſecurum: animum ad pacis conſilia traduxit; miſſaque Natura parente, victoriæ mihi confeſsionem obtulit; libertatemq; pactus inter arbitraria vincula, brevi poſt Arithmetica & Geometria ſtipantibus, in mea caſtra, magna cum alacritate tranſivit.

Non deſtitit tamen, ex quo deditione facta, domi noſtræ, æquis amicitiæ legibus converſatur, occultis illuſionibus, quippe quietis inſuetus, nobis ultro neſcio quos belli metus incutere: ſi forte perterrefacti, ridendi copiam ipſi faceremus. At ut nos animo forti vidit, nobiſcum habitare ſerio conſentit, hoſtilitatisq; depoſita ſimulatione, fidem ſuam nobis approbavit.

VNVM hoc M^{tem}. V^{am}. rogat; ut quia magnas in regionibus æthereis clientelas habet (eſt quippe pater ipſi Jupiter, avus Saturnus, Venus ſoror, eademq; amica, & jam olim præcipuum vinculorum lenimentum, Mercurius frater, fidusque caduceator) eorumque ipſe, & ipſius illi deſiderio tenentur, propter morum ſimilitudinem: velletque & illos ſecum inter homines converſari, honorisque quo afficitur ipſe, fieri una participes: M^{tas}. V^{a}. quamprimum illos ſibi reddat; expeditionis hujus reliquiis, quæ ſe jam dedito, nihil habent porro periculi, ſtre-

nue confectis. Quam ad rem M^{ti}. V^{æ}. operam non inutilem (quippe exercitatus in pugnaciſsimo, gnarusque locorum) nec minus quam antea fidelem, promptus offero: hoc unice orans atque obſecrans, (quando hanc vocem, perinde ut orationem reliquam, crebra cum militibus, centurionibus ducibusque per hos novem annos in hac aula converſatio mihi ſuppeditavit) C^{a}.M^{tas}.V^{a} .ærarii præfectis imperet, ut de nervis belli cogitent, novamque mihi pecuniam ad militem conſcribendum ſuppeditent. Quæ ego ſic oro, ut quæ & a M^{te}. V^{a}. jam ante comprobata ſciam, & ad Dei gloriam, Auguſtiq; M^{tis}. V^{æ}. Nominis immortalitatem pertinere putem: Cui pridem omnem meam operam devovi: Eiq; me jam ſubjectiſsime commendo.

IV. Cal. Apr. anno æræ Dionyſianæ M.DC.IX.

S^{æ}. C^{æ}. M^{ti}. V^{æ}.

Subjectiſsimus Mathematicus

JOANNES KEPPLERVS.

EPIGRAMMATA
IN HÆC COMMENTARIA DE MOTIBVS MARTIS.

VRANIE AD KEPLERVM.

DESINE *Kepleride o, Martem contendere contra:*
Submittit nulli Mars, nisi se ipse sibi.
Frustra igitur vinclis illum submittere tentas:
Qui liber sæclis extitit innumeris.
Sic Musa. At contra ad Musam sic ille. Quid ergo?
Anne oblita tibi Palladis historia?
Horrificum Pallas potuit prosternere saxo
Gradivum: verum si modo Homere canis:
Quidni igitur quoque nunc, magna aßistrice Minervâ,
Sub juga, quantumvis Mars truculentus eat?
Adspice quem dedimus, RVDOLPHINO *omine librum,*
Gradivum dices, nunc quoque dura pati.

ALIVD.

RETIBVS *implicuit Martem Lipareius olim:*
Iret in amplexus cùm, Cytherea, tuos.
Nunc iterum capitur vinclis Gradivus iisdem:
Nec Venus in culpa est: culpa Minerva tua est.
Quippe Minerva dedit Tychoni hæc retia: Tycho
Keplerio: hic Martis cruribus inseruit.
Res mira: artifices magni Vulcanus & alter:
Hunc tamen atque illum Keplerius superat.
Durarunt pauco Vulcania tempore vincla.
At contra æternum hæc Kepleriana manent.

SAXIRVPIVS fecit
Pragæ an. 1609.

ALIVD.

COELOS *Keplerius Terrarum oppugnat alumnus:*
De scalis noli quærere; Terra volat.

J. SEVSSIVS f. Dresdæ.

PARÆNE-

PARÆNETICUM

TYCHONIS BRAHE
SUMMI ASTRONOMI, AD ASTRONOMIÆ CULTORES,

SUFFIXUM RESTITUTIONI STELLARUM FIXARUM, Progymnasmatum Tomo I. Pagina 295.

Et jam strata via est, multis prius invia sæclis,
Magno equidem, & vigili tandem exantlata labore,
Scandere inaccessi liceat qua culmina Cœli,
Et superas penetrare Domos, habitacula Divûm:
Seu lubeat Fixas, vario seu tramite Motas
Designare Faces, cursumque situmque probare
Sidereum, Summi ut constent miracula JOVÆ.
Ergo agite o juvenes, quibus est vigor acris & altus
Ingenii, Geniique favor, quibus inclyta ab ortu
Vranie Dium Cœli inspiravit Amorem,
Et dedit æthereis Terram & terrestria quæque
Posthabuisse bonis: qui non temeraria vulgi
Judicia, aut tetricas voces curatis inertûm;
Obscuris talpas mittentes degere in antris,
Perpetuo ut cœcæ maneant, velut esse cupiscunt:
Huc spirate alacres; populo huc post terga relicto
Tendite; nec Mentem, quæ pars est enthea Cœli,
Hoc patrio private bono; studium atque laborem
Huc ferte unanimes; fesso ut succurrere Regi
ALFONSO liceat, pondus non viribus æquis
Qui modo, vicini, tulerat successor, Atlantis;
Auxilium simul ut promptum COPERNICUS ingens
Sentiat; Herculeo, ne, dum se inferre labori
Aggreditur fidens, oneri succumbat iniquo:
Sicque poli, Atlantis, cassi, Alcidæq; columnis,
Ingentem, jam jam nutantes, ferre ruinam
Cogantur, Terramque simul statione moventes *,
Barbariæ hospitium (crassa ignorantia cœli
Quam pariet) cunctosq; homines, pecudesq; ferasq;
Turbantes casu ancipiti, cœcisque tenebris,
Antiquoque Chao miscentes atria Mundi.
Hoc prohibete nefas, pronoque occurrite damno,
Et mecum excelsum validis conscendite Olympum
Viribus, ut fissas mature occludere rimas,
Et stabilire novis Cœli laquearia transtris,
Jamque prius, liceat, quam Machina tota fathiscat.

* Subintellige Poli ruentes. Hic enim imperfectionē Astronomię incusat, & ignorantiā ejus; non vero Hypotheses Copernici, Terram mobilem facientes.

Ecquis

Ecquis adeſt igitur, pulchram hinc meruiſſe Coronam,
Obryzo gemmis ebore & rutilante Pyropo
Conſpicuam, firmamque magis, ſæclisque perennem
Qui volet, atque animis animum ſociare ſupernis?
Ecquis Terricolas inter, quos continet Orbis
Innumeros, dabitur, cui tam ſublimia cordi?
Ecquis & Autorem Mundi, per condita vaſto
Tot miranda Polo ſpectacla, agnoſcere geſtit?
Sicne omnes pariter tanta ad quæſita ſiletis?
Quid muſſare juvat? Manus eſt adhibenda labori:
Vt tandem abſtruſi pateant myſteria cœli.
Si quos ambitio, lucrum, ignorantia, luxus,
Tam celſis retrahunt auſis, & ad infima trudunt:
Saltem aliis parcant, nec commoda ſumma retardent.
Ipſe Ego, ſi facili aſpirent mihi numina vultu,
Et ſuperare alto dederint obſtacula quævis
Conſtantiq; animo, velut hactenus; omnibus ultro
Annitar nervis, magni penetralia Cœli
Pandere terrigenis, tectosq; aperire receſſus.
Tu modo mirifici ſapiens Fundator Olympi
Annue, & adfer opem, tua facta ſtupenda notanti.

RESPONDET AVTHOR OPERIS.

O fulgens genere & celſis Natalibus Heros,
Cui certa ante alios animi cœleſtis origo
Et præſtare dedit factis & tendere cantu
Hortatuque novam morientibus addere vitam:
Quid trepidum optatis, & tanta incendia dudum
Nutricantem animum, flammis ventoq; fatigas?
Nam quamvis tanta orſa, meas ſuperantia vires,
Non alios poſcunt, quam fert tua Muſa, magiſtros;
Ingeniumq; Animo minus, ingenioq; lacertos
Naſcendi mihi lege dedit Natura: Sororum
Nona tamen DIVM COELI INSPIRAVIT AMOREM.
Dirus amor quid non mortalia pectora cogit?
Ille mihi ingenium, validos dedit ille lacertos,
Spe non æquâ animans. Sed enim Iunonis iniquæ
Scindimur haud æquo ſtudia in contraria vultu
Tuque & Ego: Tibi virtutis dedit illa colendæ
Materiem; mihi dura negat: redit aſtus eodem;
Æthereis arcere locis, furtoque Prometheî
Extimulante, ſacros cuſtodire arctius Ignes.
Ergo opibus te larga gravat, fulgore metalli
Perſtringens oculos, ut ſint ad lumina ſegnes
Cœlica, purpureisque optent ſe jungere pompis,

Quas ſequitur blandus popularis ſibilus auræ;
Infandumque minetur fors contempta dolorem.
Macte animo forti Victor Divæque Hominumque
Affectusque tui: qui quæ Rationis ocello
Affectanda probas; auſu conſtante ſecutus,
A patre tranſmiſſos potuiſti ſpernere cenſus.
Deſine ad hanc privam ſocios accerſere laudem,
Verbaque fluminibus inſcribere: Non bene, virtus
Gazaque conveniunt; diſtant immane Polusque
Terraque, & alterius levis eſt reſpectus in uno.
Meque adeò aſpernata immenſum invidit honorem
Diva potens; brevibusque ingentia vota coarctans
Limitibus, nihil indulſit, quod ſpernere poſſem
Muſis poſtpoſitum, aut aſtrorum opponere curæ:
Viciſſentque odia, atque auſis ingentibus obſtent,
Ingeniumque potens ſuperas volitare per arces
Invida humi premeret Rhamnuſia: me niſi primo
In bivio vitæ, cœlorum arcana canendi
Prævení ſſet amor, tua per veſtigia greſſum.
Ergò animo luſtrans tritos Erronibus orbes,
Immanesque minas & hiantibus intervallis,
Mœnia, nec poſitis, Mundi ruitura, columnis;
Dum cauſas nox atra premit, ſecuraque veri
Pruteno indormit ſapientum turba Magiſtro:
Aggredior fidens oneri ſuccedere tanto,
Et STABILIRE NOVIS COELI LAQVEARIA TRANSTRIS;
Materiem Samius famoſam, quinque figuras,
Euclides Normam, Mentem dedit inclyta Pallas;
Vranie ingeminans non uno interprete plauſus
Accinuit celebrem, ſucceſſu læta, triumphum.
Miratus Brahæe auſus, dulcemque laborem,
Concepto quamvis nolles decedere ſenſu,
Multa ſuper Terris dubitans, ſuper æthere multa:
Me tamen in numerum placuit transferre tuorum,
Mî noctes aperire tuas, Inventaque longi
Temporis; & claram cœptis affulgere Lucem.
Vixiſſesque utinam, nec tanto digna paratu
Præmia, tam meritos rapuiſſet Parca triumphos:
Non alios viſu & ſubtilibus inſtrumentis
Pandere ſeſe Orbes, MAGNI PENETRALIA COELI
Expertus, quam quos firmant mea tranſtra, fuiſſes.
Nunc quando properum Divæ rapuere Magiſtrum;
Feſtivosque dies, ornataque gaudia turbat
Subductus, quem debuerant hilarare, patronus:
Quid faciam? niſi Te veneratus imagine Mentis
Artifici in vitam, o Heros manifeſte, reducam.

Aſtabis

Astabis Magnus stellata in veste Sacerdos.
Hic ubi cœruleo surgunt altaria Templo,
Authori constructa DEO; sex ordine flexus
Circumeunt, totidem rapida vertigine lychni:
In medio Focus, æternæq; incendia Lucis. Sententia Aristarchi & Copernici.
Accedo supplex, meaq; hæc molimina docto
Scripta libro, RERUM suavissima Thura PARENTI
Arboribus sudata tuis, collectaque cura
Te patiente, mea; manibus tibi trado levatis:
Eja adole purus; sequor en, magnoque vocatu
Jungo preces castas: SAPIENS FUNDATOR OLYMPI
ANNUAT ALMUS OPEM, SUA FACTA STUPENDA NOTANTI.

Ejusdem Elegia scripta in Philothesio juxta manum & Symbolum Brahei,

SUSPICIENDO DESPICIO.

DA Generose locum, neu dedignere sequentem:
Quicquid sum, tua sunt munera, quicquid ero.
Hactenus O CURAS HOMINUM *miratus* INANES,
In Te uno Satyram ludere cesso meam.
Curarum requies tua sunt monumenta mearum:
Umbra fui sine te; te patre corpus ero.
Terra mihi aërios nectat licet astrica gyros;
Terra eadem Centri stet tibi fixa loco:
Antiquis equidem refero hæc accepta Magistris:
Nec de me, vivo displicuêre tibi.
Non tamen invalidus rutilos Mavortis ad ignes
*Hæc, nisi per Noctes, * Lumina sisto, tuas.* * Ac si Operis hujus fol. 149. in Schemate ad literam K, stellam Martis, depictus esset Oculus.
Non nisi SUSPICIENS *regeres Tu rite Dioptram,*
Telluris cursus inde Ego DESPICEREM;
Metirerq; citos gressus, jugaque obvia Capro,
Et quota pars Centrum det tibi Phœbe viæ:
Ut parili gressu Solem fugiatque petatque,
Gyretur raptu non tamen Erro pari;
Sed fontem versus vires acquirat eundo,
Longius abscedens langueat inque vicem:
Unde Globos septem septenæ ex ordine Mentes,
Octavusque Animus de Patre Sole, vehunt:
Innumerabilibusque vacat Natura Volutis,
*Et pereunt novies, de grege, quinque * Dei.* * Arist. lib. II. Metaph. Cap. 8.
Falle Tycho denis rationem, falle minutis:
Quæ, nisi Tu, numeret nemo; ea cuncta ruent.
O curas hominum, ô quantum est in rebus inane!
Quondam non aliâ si itur ad astra via.

 EIUS-

EIVSDEM EPIGRAMMA DE STVDIIS TYCHONIS BRAHEI.

Fixarum Tycho deſcripſit Solisq; meatus;
Lunæ curriculum junxit, & occubuit.
Luciferas Phaethon dolet aſcendiſſe Quadrigas;
Nil nocuit ſollers hæc tibi cura Tycho:
Æternum Endymion Trivia obdormivit amatâ;
Æternum Triviæ TE *quoque ſopit Amor.*

LECTORI S.

PLuribus te alloqui decreveram (Lector) niſi & occupationum Politicarum moles, quibus hiſce diebus plus ſolito diſtineor, & præproperus Kepleri noſtri, hoc ipſo momento Francofurtum ituri, diſceſſus vix hanc quantulamcunque mihi ſcribendi reliquiſſet occaſionem. Itaque tribus duntaxat verbis te monendum cenſui, nè te moveat Kepleri in aliquibus, potiſſimùm verò Phyſicis argumentationibus a Braheo diſſentientis libertas, TABVLARVM RVDOLPHEARVM Operi nequicquam incommodans, & omnibus inde ab Orbe Condito Philoſophis familiaris. Cæterùm ex Opere ipſo reſciſces, ipſum in fundo Brahei, id eſt, ſuper ipſius reſtitutione Fixarum & Solis ædificâſſe, materiamq; omnem (Obſervationes nimirum) Brahei opera fuiſſe congeſtam. Interim hoc inſigni Kepleri Opere inter hos rebellionum & bellorum ſubinde repullulantium tumultus, dum res literaria Reip. compatitur, tanquam TABVLARVM & poſt illas OBSERVATIONVM tardius hoc nomine in lucem prodeuntium Prodromo fruere; & alacriores in poſterum Operis tantopere deſiderati progreſſus, & tempora fœliciora a Deo Optimo Max. nobiſcum precare.

FRANCISCVS GANSNES TENGNAGEL IN CAMPP. *S^a. C^a. M^tis. Conſiliarius.*

INTRO-

INTRODUCTIO
IN HOC OPUS.



DURISSIMA EST HODIE CONDITIO SCRIBENDI LIBROS Mathematicos, præcipue Astronomicos. Nisi enim servaveris genuinam subtilitatem propositionum, instructionum, demonstrationum, conclusionum; liber non erit Mathematicus: sin autem servaveris; lectio efficitur morosissima, præsertim in Latina lingua, quæ caret articulis, & illa gratia quam habet græca, cum per signa literaria loquitur. Adeoq; hodie perquam pauci sunt lectores idonei: cæteri in commune respuunt. Quotusquisq; Mathematicorum est, qui tolerat laborem perlegendi Appollonii Pergæi Conica? Est tamen illa materia ex eo rerum genere, quod longe facilius exprimitur figuris & lineis quam Astronomica. — *De difficultate legendi scribendiq; libros Astronomicos.*

IPSE EGO, qui Mathematicus audio, hoc meum opus relegens fathisco viribus cerebri, dum ex figuris ad mentem revoco sensus demonstrationum, quos a mente in figuras & textum ipse ego primitus induxeram. Dum igitur medeor obscuritati materiæ, insertis circumlocutionibus, jam mihi contrario vitio videor in re Mathematica loquax.

Et habet ipsa etiam prolixitas phrasium suam obscuritatem, non minorem quam concisa brevitas. Hæc mentis oculos effugit, illa distrahit; eget hæc luce, illa splendoris copia laborat: hic non movetur visus, illic plane excœcatur.

Ex eo consilium cepi, quadam luculenta introductione in hoc opus, juvare captum lectoris, quoad ejus fieri possit.

Illam vero geminam esse volui. Primo namque Tabulam exhibeo Synopticam capitum libri omnium: cujus hanc utilitatem futuram existimo: ut quia materia est remota a notitia multorum, terminique in ea varii, variæ molitiones, magna invicem similitudine, magna cognatione vel generis, vel partium: termini igitur omnes, molitiones omnes juxta invicem positæ, unoq; conspectu comprehensæ, collatione mutua sese invicem detegant. Verbi causa: Disputo de causis naturalibus, quæ ignoratæ coegerunt Veteres, ut circulum Æquantem seu punctum Æquatorium ponerent. Id autem facio duobus locis, partibus scilicet tertia & quarta. Lector versans in hac lectione parte tertia, putare posset me jam agere negocium Inæqualitatis primæ, quæ inest singulorum Planetarum motibus seorsim. Atqui hæc conditio valet demum parte quarta. Tertia vero parte, ut Synopsis indicat, de illo Æquante disputo, qui sub nomine Inæqualitatis secundæ communiter omnium Planetarum motus variat, & primario in ipsa Solis Theoria regnat. Huic igitur rei discernendæ serviet Synoptica Tabula.

Verumenimvero ne Synopsis quidem omnes ex æquo juvat. Erunt enim, quibus hæc tabula (quam ego pro filo exhibeo ad remeandum ex Operis labyrintho) Nodo Gordio intricatior videbitur. In eorum igitur gratiam multa hic in fronte collocari debent acervatim, quæ partim per opus dispersa, non ita facile in transcursu animadvertentur. Detegam autem in gratiam potissimum eorum, qui Physicam profitentur, quiq; MIHI, imo vero COPERNICO, adeoque VETUSTATI ultimæ irascuntur, ob fundamenta scientiarum concussa Motu Telluris; detegam inquam fideliter instituta præcipuorum capitum, quæ ad hoc negocium faciunt, & sistam ob oculos omnia demonstrationum principia, quibus conclusiones meæ, tantopere ipsis inimicæ, innituntur. — *Introductio in opus hoc in gratiam Physices studiosorum.*

Hoc enim ubi viderint fideliter præstitum; optionem postea liberam habebunt, vel perlegendi & percipiendi demonstrationes ipsas labore maximo; vel mihi professione Mathematico super adhibita sincera & Geometrica methodo credendi: ipsi vero, quod suarum erit partium, ad hæc sic ob oculos collocata demonstrationum principia conversi, illa excutient, certi nisi iis eversis, non ruituram demonstrationem superædificatam. Idem faciam etiam tunc, ubi more Physicorum necessariis admiscuero probabilia, exque iis sic mixtis probabilem extruxero conclusionem. Nam quia hoc in Opere Physicam cœlestem Astronomiæ permiscui, nemo mirari debet, conjecturas etiam nonnullas adhiberi. Hæc enim Physicæ, hæc Medicinæ, hæc omnium scientiarum Natura est, quæ præter oculorum certissimas indicationes alia etiam adhibent axiomata.

Sic igitur habeat lector, duas esse Astronomorum sectas: alteram coryphæo PTOLEMÆO & utplurimum allegatione Veterum insignem; alteram recentioribus tributam, licet sit antiquissima: quarum illa Errantium stellarum singulas separatim tractat, causasque motuum singulis in suis ipsarum orbibus assignat; hæc Planetas inter se comparat, quæque in eorum motibus deprehenduntur communia, ex eadem communi causa deducit. Atque hæc secta rursum subdividitur; Causam enim, quæ Planetas efficit videri — *De sectis Astronomorum.*

stationa-

stationarios retrogradosque, COPERNICVS cum antiquissimo ARISTARCHO transscribit translationi Telluris domicilii nostri; quibus & EGO subscribo: TYCHO vero BRAHEVS causam illam transscribit Soli, in cujus vicinia ait connexos esse, ceu nodo quodam (non sane corporeo; sed quantitativo tamen) omnium quinque Planetarum Eccentricos circulos; atque hunc veluti nodum, una cum Solari corpore, circa Terram immobilem circumire.

Tribus hisce Opinionibus de mundo, singulis quidem adhærent alia nonnulla singularia, quibus & ipsis hæ sectæ distinguuntur: sed illa singulatim particularia facilima ratione sic emendari & mutari possunt, ut ipsæ tres capitales Opiniones, (quoad Astronomiam, seu cœlestes apparentias) in effectu ad unguem æquipolleant, & paria faciant.

Institutum operis geminum.

MEVM IAM institutum in hoc Opere potissimum quidem est, Astronomicam doctrinam (præcipue de MARTIS motu) in omnibus tribus formis emendare; sic quidem, ut quæ ex tabulis computamus, ea cœlestibus apparentiis respondeant. quod hactenus non satis certo fieri potuit. Quippe stella MARTIS anno Christi MDCVIII mense Augusto paulo minus quatuor gradibus superat illum locum, quem prodit calculus PRVTENICVS. Anno MDXCIII mense Augusto & Septembri sunt gradus paulo minus quinque in hoc errore: qui jam in novo meo calculo penitus est sublatus.

De causis motuum Physicis.

Interim vero, dum hoc præsto, & fœliciter assequor, excurro etiam in Metaphysicam ARISTOTELIS, seu potius Physicam cœlestem & causas motuum naturales inquiro: ex qua consideratione tandem non obscura nascuntur argumenta, quibus sola COPERNICI de mundo Opinio (pauculis mutatis) vera, reliquæ duæ falsæ convincuntur &c.

Omnia vero omnibus ita connexa implexa & permixta sunt, ut tentatis multis viis partim a veteribus tritis, partim ad eorum imitationem & exemplum structis, quibus ad emendatam calculi Astronomici rationem pervenirem, nulla alia successerit, quam quæ ipsissimis causis motuum Physicis, quas hoc opere stabilio, insistit.

Primus ad eas gradus factus. In unico centro corporis Solaris concurrere omnium sex Eccentricorũ plana.

AD PHYSICAS vero causas motuum indagandas primus gradus fuit, ut demonstrarem, concursum illum Eccentricorum non alio loco (prope Solem) contingere, quam in ipsissimo centro corporis Solaris, contra quam COPERNICVS & BRAHEVS crediderant.

Hæc mea correctio si in PTOLEMAICAM Opinionem introducatur; jubebit PTOLEMÆVM investigare motum non centri Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter, sed puncti alicujus, quod in proportione diametri tantum abest a centro illo, quantum PTOLEMÆO centrum Orbis Solaris abest a Terra, & in linea quidem eadem, aut parallelis.

OBIICI vero mihi potuit a BRAHEANIS, me temerarium esse novatorem: se enim, cum veterum receptæ opinioni insisterent, & concursum Eccentricorum non in Sole, sed proxime Solem statuerent; tamen calculum inde extruxisse, qui cœlo respondeat. Et in trajectione numerorum Braheanorum in formam Ptolemaicam, dicere mihi potuit PTOLEMÆVS, sibi, dum observata teneat exprimatq; reputari non alium Eccentricum, quam illum, qui describatur a centro Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter. Itaque debere me etiam atque etiam videre quid agam: ne nova usus ratione, id non præstem, quod ab illis jam sit præstitum in ratione veteri.

Huic igitur objectioni, ut occurreretur, demonstratum est in prima operis parte; per hanc novam rationem eadem plane fieri seu præstari posse, quæ per illorum veterum rationem sunt præstita.

SECVNDA vero Operis parte rem ipsam sum aggressus, & non minus, imo multo rectius expressi per meam rationem, loca MARTIS in apparenti SOLIS oppositione, quam illi expresserant per veterem rationem loca MARTIS in media SOLIS oppositione.

Interim tota parte secunda, (quantum ad Geometricas demonstrationes ex observationibus) in suspenso reliqui, uter rectius faciat, Illi an Ego; quandoquidem Observationes nonnullas (quippe regulam nostris machinationibus præfixam) utriq; assequebamur. Physicis vero causis consentaneam esse meam rationem; dissentaneam illorum veterem, partim ostendi parte prima, præcipue capite VI.

At demum parte Quarta Operis Capite LII. per alias quasdam Observationes non minus infallibiles, quam priores erant, quasque illorum Vetus ratio nequibat assequi, mea assequebatur pulcherrime, demonstravi solidissime, MARTIS Eccentricum sic situm esse, ut ipsum Solaris corporis centrum in lineam apsidum ejus incidat, non vero aliquod punctum prope; itaq; Eccentricos omnes in ipso SOLE concurrere.

Vt vero hoc non tantum quoad Longitudinem obtineat, sed etiam quoad Latitudinem: ideo parte Quinta demonstravi eandem rem etiam ex observatis latitudinibus Capite LXVII.

Non po-

Non potuerunt iſta maturius in opere demonſtrari, quia ingreditur in demonſtrationes has Aſtronomicas cognitio exacta cauſarum Inæqualitatis ſecundæ in motu Planetarum: in qua ſimiliter detegendum prius erat parte tertia novum aliquid, anteceſſoribus incognitum &c.

Secundus gradus ad cauſas motuum Phyſicas extractus.

Etiã in Solis vel Terræ Theoria regnare Æquantem; ideoq; biſecandam Solis Eccentricitatem.

ETENIM demonſtravi parte tertia; ſive vetus jam dicta ratio valeat, quæ medio Solis motu; ſive mea nova, quæ apparenti utitur; utrinque tamen ſecundæ Inæqualitati, quæ communiter omnes Planetas attinet, permixtum eſſe aliquid de Inæqualitatis primæ cauſis. Itaque PTOLEMÆO demonſtravi, Epicyclos ſuos non habere illa puncta pro centris, circa quæ motus eorum ſunt æquabiles. Sic COPERNICO demonſtravi, circulum, in quo Tellus circa SOLEM movetur, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis eſt & æquabilis. Sic TYCHONI BRAHEO demonſtravi, circulum, in quo circumit concurſus ſeu Nodus Eccentricorum ſupradictus, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis eſt & æquabilis. Nam ſi concedam BRAHEO, ut differat concurſus Eccentricorum a centro SOLIS; neceſſe eſſe, ut dicat, circuitum concurſus illius, qui quantitate & tempore plane æquat circuitum SOLIS, eccentricum eſſe, & vergere in Capricornum, cum SOLIS circuitus Eccentricus vergat in Cancrum. Idem vero accidere Epicyclis PTOLEMÆI.

Sin autem concurſum ſeu Nodum Eccentricorum conferam in ipſum centrum corporis Solaris; tunc circuitum hunc utriusq; & Nodi dicti, & Solis communem, Eccentricum quidem eſſe a Terra, & in Cancrum vergere, ſed dimidio ſolum Eccentricitatis ejus, quam obtinet punctum, circa quod Solis motus regularis & æquabilis eſt.

Et in COPERNICO; Terræ Eccentricum vergere quidem in Capricornum, ſed dimidio ſaltem ejus Eccentricitatis, qua in eundem Capricornum diſtet punctum, circa quod æquabilis eſt motus Terræ.

Sic in PTOLEMÆO; in illis diametris Epicyclorum, quæ a Capricorno in Cancrum extenduntur, tria eſſe puncta æqualibus intervallis extrema bina a mediis ſingulis diſtantia, a ſe mutuo vero intervallis tantis, in proportione ad diametros, quanta eſt Solis Eccentricitas tota, collatione facta ad ſui circuitus diametrum: Ex his tribus punctis, quæ ſunt loco media, illa eſſe Epicyclorum ſuorum centra, quæ vero hinc verſus Cancrum ſint, eſſe puncta, circa quæ motus Epicyclorum ſint æquabiles; denique quæ hinc verſus Capricornum ſint; illa eſſe, quorum Eccentricos (ab iis deſcriptos) indagamus, *ſi pro medio Solis motu apparentem ſequimur*, quaſi illis in punctis Epicycli ad Eccentricum affixi ſint, ut ita in cujusque Planetæ Epicyclo ſit abſolute tota Theoria SOLIS, cum omnibus ejus motuum & orbium proprietatibus.

Hiſce ſic demonſtratis infallibili methodo, jam & prior gradus ad cauſas Phyſicas confirmatus eſt, & novus ad eas gradus exſtructus, in COPERNICI & BRAHEI opinione clariſſime, in PTOLEMAICA obſcurius & probabiliter ſaltem.

Terrã moveri, Solem ſtare. Argumenta Phyſicaſtronomica.

Nam ſive Terra moveatur, ſive Sol; demonſtratum certe eſt, id corpus, quod movetur, moveri inæquabili ratione; tarde ſcilicet, cum longius abeſt a quieſcente: velociter, cum ad quieſcens proxime acceſſit.

Jam ſtatim igitur apparet diſcrimen opinionum trium in Phyſica: per conjecturas quidem, ſed nihil cedentes certitudine conjecturis Medicorum de uſu partium, aut quibuscunq; aliis Phyſicis,

Primus quidem PTOLEMÆVS exploditur. Quis enim credat, totidem eſſe Theorias SOLIS (ad unguem ſimiles inter ſe, imo vero & æquales) quot Planetas? cum videat BRAHEO ad eadem munia ſufficere unicam Theoriam Solis: Axioma quippe in Phyſica receptiſſimum eſt, Naturam pauciſſimis uti, quam poſſibile eſt.

COPERNICVM vero BRAHEO * potiorem eſſe in Phyſica cœleſti, multis probatur.

* Cujus honeſtiſſimam & gratiſſimam fieri mentionem & recordationem æquiſſimum eſt; cum totum hoc ædificium ſuper ejus fundo extruam, materiam ab ipſo omnem mutuatus.

Primum BRAHEVS Theorias illas Solis quinq; e Planetarum Theoriis ſuſtulit quidem, & ad centra Eccentricorum deduxit, occultavit, in unam conflavit; rem ipſam vero, quæ per illas Theorias efficiebatur, reliquit in mundo. Planeta enim quilibet præter eum motum, qui eſt ei proprius, BRAHEO non minus quam PTOLEMÆO, movetur etiamnum revera motu Solis, miſcens utrosq; in unum, ex qua mixtura ſpiræ efficiuntur; quod inde fit, quia orbes nullos eſſe ſolidos, demonſtravit BRAHEVS ſolidiſſime: Copernicus vero Planetas quinque, motu hoc extraneo penitus exuit, cauſa deceptionis ex viſus conditionibus educta. Adhuc igitur apud BRAHEVM fruſtra multiplicantur motus, ut prius apud PTOLEMÆVM.

Secundo, ſi orbes nulli ſunt; valde dura fiet conditio Intelligentiarum & animarum motricum; dum ad tam multa reſpicere jubentur, ut Planetam duobus, permixtis motibus invehant.
Ad minimum enim ſimul & ſemel cogentur reſpicere ad utriusq; motus principia, centra, pe- II.
riodos. At ſi Terra movetur; pleraq; effici poſſe demonſtro facultatibus non animalibus ſed corporeis, magneticis nimirum. Sed hæc communiora ſunt. Sequuntur alia, quæ proprie naſcuntur ex demonſtrationibus, quibus jam inſiſtimus,

III. Si enim Tellus movetur, demonstratum est, eam leges celeritatis & tarditatis suæ accipere ex modulo accessus sui ad Solem & recessus ab eodem. Atqui & reliquis Planetis idem evenit, ut ex hoc accessu & recessu a Sole incitentur vel inhibeantur. Demonstratio harum rerum est Geometrica hactenus.

Ex hac certissima demonstratione, jam per conjecturam Physicam colligitur, fontem motus Planetarum quinq; in ipso SOLE esse. Valde igitur verisimile est, ibi esse fontem motus Telluris, ubi est fons motus reliquorum quinq; Planetarum: scilicet itidem in SOLE. Terram igitur moveri verisimile est, quippe apparente verisimili causa ejus motus.

IV. E contrario, SOLEM consistere loco suo, in mundi centro, cum per alia, tum per hoc maxime fit verisimile, quia in eo fons est motus ad minimum quinq; Planetarum. Sive enim COPERNICVM sequaris sive BRAHEVM, utrinque in SOLE est fons motus Planetarum quinque, in COPERNICO etiam sexti, scilicet Telluris. Fontem autem omnis motus verisimilius est suo loco manere quam moveri.

V. At si BRAHEI opinionem sequamur, & SOLEM dicamus moveri: primum manet hoc demonstratum, SOLEM tardum incedere cum a terra longe abit, velocem cum appropinquat; idq; non ad visum tantum, sed etiam in re ipsa. hic enim est effectus Æquantis circuli, quem per demonstrationem necessariam in Theoriam SOLIS induxeram.

Super hac igitur certissima conclusione per conjecturam Physicam supra usitatam, extruendum esset hoc Physicum philosophema, SOLEM una cum toto illo maximoq; quinq; Eccentricorum onere (ut crasse loquar) a Tellure moveri, seu fontem motus Solis & affixorum Soli quinq; Eccentricorum, inesse in Tellure.

Atqui corpora utraq; Solis & Telluris inspiciantur, fiatq; judicium de utroque, utri magis competat fons motus corporis reliqui: Solne terram moveat, qui cæteros movet Planetas; an Terra Solem, motorem cæterorum, tot vicibus se majorem? Ne igitur cogamur concedere, Solem a Terra moveri, quod absurdum: Soli immobilitas, Telluri motus est concedendus.

VI. Quid dicam de tempore periodico motus dierum CCCLXV, quod cum sit quantitate intermedium inter periodicum tempus MARTIS dierum DCLXXXVII, & Veneris dierum CCXXV: an non alta voce exclamat rerum Natura, circuitum, in quo consumuntur isti dies CCCLXV, loco etiam medium esse inter circuitus Martis & Veneris circa Solem, & sic ipsum quoq; circa Solem, Terræ igitur esse hunc circuitum circa Solem non Solis circa Terram? Sed hæc sunt magis propria Mysterii mei Cosmographici; nec erant commemoranda hic alia argumenta, quam quæ pertractantur in hoc Opere.

VII. Igitur cætera Metaphysica argumenta, quæ pro Solis in mundo loco, qui centrum est, a dignitate sideris, vel a Lumine ipso ducuntur, vide in dicto meo libello, & apud COPERNICVM; nec nihil apud ARISTOTELEM lib. II. de Cœlo, sub nomine Pythagoreorum, qui IGNIS nomine Solem intellexerunt. Tetigi aliqua in Optica parte Astronomiæ Cap. I. fol. 7. Adde & caput VI. præcipue fol. 225.

VIII. De eo vero, quod Terram par sit extra medium mundi circumire, invenies capite IX folio 322 illius libri, argumentum Metaphysicum.

Objectiones contra motum Terræ.

VENIAM tamen abs Lectore spero, si contra nonnullas objectiones, quæ animos occupant, hisq; argumentis hoc pacto lucem eripiunt, remedia quędam etiam hoc loco indicem. Neq; enim valde aliena sunt ab iis, quæ in Opere disputo super causis Physicis motus Planetarum, præsertim tertia & quarta parte.

I. De motu gravium.

Multos impedit motus gravium, quo minus credere possint, Terram moveri motu animali seu potius magnetico. Ii perpendant propositiones sequentes:

Doctrinam de Gravitate esse erroneam.

Punctum mathematicum, sive centrum mundi sit sive non, nequit movere gravia neque effective neq; objective, ut ad se accedant. Probent Physici, hanc esse vim puncto, quod neq; corpus est, neq; aliter nisi ex sola relatione intelligitur.

Impossibile est, ut forma lapidis, movendo corpus suum, quærat punctum mathematicum aut mundi medium, citra respectum corporis in quo est illud punctum. Probent Physici, res naturales habere sympathiam ad id quod nihil est.

Sed neq; hoc pacto gravia tendunt ad centrum mundi, quod fugiant extremitates mundi rotundi. Nam proportio, qua absunt a medio Mundi, invisibilis est, & nihil efficit, in comparatione ad distantiam ab extremitate mundi. Et quæ causa esset hujus odii? quanta vi, quanta sapientia oporteret esse prædita gravia, ut tam accurate fugere possent ab hoste undique circumjecto? quantave sollertia extremitatum mundi, ad persequendum hostem suum tam minutim?

At neq; vertigine rapida primi mobilis excutiuntur gravia in medium, ut in undis rotatis. Nam motus ille, si ponamus esse, non est continuatus usque ad hæc inferiora: alias sentiremus ipsum, & raperemur una, etiamque nobiscum ipsa Tellus: imo præriperemur nos, terra sequeretur. quæ omnia opponenti absurda sunt. Apparet igitur doctrinam vulgarem de gravitate esse erroneam.

Vera

Vera igitur doctrina de gravitate his innititur axiomatibus.

Vera doctrina de gravitate.

Omnis substantia corporea, quatenus corporea, apta nata est quiescere omni loco, in quo solitaria ponitur, extra orbem virtutis cognati corporis.

Gravitas est affectio corporea, mutua inter cognata corpora ad unitionem seu conjunctionem (quo rerum ordine est & facultas Magnetica) ut multo magis Terra trahat lapidem, quam lapis petit Terram.

Gravia (si maxime Terram in centro mundi collocemus) non feruntur ad centrum mundi, ut ad centrum mundi, sed ut ad centrum rotundi cognati corporis, Telluris scilicet. Itaque ubicunq; collocetur seu quocunq; transportetur Tellus facultate sua animali, semper ad illam feruntur gravia.

Si Terra non esset rotunda, gravia non undiquaque ferrentur recta ad medium Terræ punctum, sed ferrentur ad puncta diversa a lateribus diversis.

Si duo lapides in aliquo loco mundi collocarentur propinqui invicem, extra orbem virtutis tertii cognati corporis; illi lapides ad similitudinem duorum Magneticorum corporum coirent loco intermedio, quilibet accedens ad alterum tanto intervallo, quanta est alterius moles in comparatione.

Si Luna & Terra non retinerentur vi animali, aut alia aliqua æquipollenti, quælibet in suo circuitu; Terra ascenderet ad Lunam quinquagesimaquarta parte intervalli, Luna descenderet ad Terram quinquaginta tribus circiter partibus intervalli: ibique jungerentur: posito tamen, quod substantia utriusq; sit unius & ejusdem densitatis.

Si Terra cessaret attrahere ad se aquas suas; aquæ marinæ omnes elevarentur, & in corpus Lunæ influerent.

Orbis virtutis tractoriæ, quæ est in Luna, porrigitur usque ad Terras, & prolectat aquas sub Zonam Torridam, quippe in occursum suum quacunque in verticem loci incidit, insensibiliter in maribus inclusis, sensibiliter ibi ubi sunt latissimi alvei Oceani, aquisque spaciosa reciprocationis libertas. quo facto nudantur littora Zonarum & Climatum lateralium, & si qua etiam sub torrida sinus efficiunt reductiores Oceani propinqui. Itaque aquis in latiori alveo Oceani assurgentibus, fieri potest, ut in angustioribus ejus sinubus, modo non nimis arcte conclusis, aquæ præsente Luna etiam aufugere ab ea videantur: quippe subsidunt, foris subtracta copia aquarum.

Ratio fluxus & refluxus maris.

Celeriter vero Luna verticem transvolante, cum aquæ tam celeriter sequi non possint, fluxus quidem fit Oceani sub Torrida in Occidentem, quoad impingit ad contraria littora, curvaturq; ab iis; dissolvitur vero discessu Lunæ concilium aquarum seu exercitus qui est in itinere versus Torridam, quippe desertus a tractu, qui illum exciverat; impetuq; capto, ut in vasis aquaticis, remeat & assultat ad littora sua, eaq; operit; gignitque impetus iste per absentiam Lunæ, impetum alium; donec Luna rediens, fræna impetus hujus recipiat, modereturque, & una cum suo motu circumagat. Ita littora æqualiter patentia iisdem horis implentur omnia; reductiora vero tardius; nonnulla diversimode ob diversos Oceani aditus.

Hinc, ut obiter excurram, accumulantur Syrtes, arenarum cumuli: nascuntur aut eraduntur in vorticosis anfractibus (ut pro sinu Mexicano) insulæ innumerabiles; videturq; Indiarum mollis beata & friabilis Terra hoc fluxu & eluvie æterna tandem esse perrupta atq; perfossa, adjuvante Terræ motu aliquo universali; cum olim a Chersonneso aurea versus orientem & meridiem continua fuisse perhibeatur: jamque effuso Oceano, qui a tergo erat inter Sinas & Americam, littora illa Moluccarum aliarumq; vicinarum Insularum in altum exporrecta, quippe subsidente maris superficie, fidem hujus rei opprimunt.

Fluxus & refluxus marini Opera.

Quin & Taprobane ex eo submersa videtur (ut quidem constat ex relatu Calecutiensium, aliqua etiam ibi locorum submersa esse olim) Oceano Sinensi per effractas portas in Indicum infuso, ut hodie nihil de Taprobane extet, præter vertices montium, qui speciem exhibent Insularum innumerabilium sub nomine *Maldivarum*. Nam ibi loci sitam fuisse olim Taprobanen, ex adverso scilicet ostiorum Indi & promontorii Corii, versus meridiem, facile est ex Cosmographis, & Diodoro Siculo probare; cum etiam in historia Ecclesiastica quidam perhibeatur fuisse communis Episcopus Arabiæ & Taprobanæ, utique vicinæ, non vero quingentis milliaribus germanicis (imo vero per anfractus illi ætati usitatos, amplius mille) in Orientem remotę. Quæ vero hodie Taprobane putatur Sumatra insula, eam existimo olim fuisse Chersonnesum auream, Isthmo Indiæ conjunctam ad urbem Malaccam. Nam Chersonnesus, quam hodie credimus aurea, non multo magis Chersonnesus dici posse videtur, quam Italia.

Taprobanen veterum amissam hodie.

Quæ quamvis erant alius loci, sic uno contextu explicare volui, ut majorem æstui marino & per hunc virtuti Lunæ tractoriæ fidem facerem.

Sequitur enim, si virtus tractoria Lunæ porrigitur in Terras usque, multo magis virtutem tractoriam Telluris porrigi in Lunam & longe altius, ac proinde nihil eorum quod ex terrena materia quomodocunque constat, inq; altum subvehitur, complexum hunc fortissimum virtutis tractoriæ unquam effugere.

Vera doctrina de levitate.

Leve vero nihil est absolute, quod corporea materia constat, sed comparate levius est, quod rarius est sive natura sua, sive ex accidente calore. Rarum vero dico non illud tantum, quod porosum est & in multas cavitates dehiscit, sed in genere, quod sub eadem loci amplitudine, quam occupat gravius aliquod, minorem quantitatem materiæ corporeæ concludit.

Levium definitionem sequitur & motus. Non enim est existimandum, illa fugere ad superficiem usque mundi, dum feruntur sursum, aut non attrahi a Terra: minus enim attrahuntur quam gravia, & sic expelluntur a gravibus, quo facto quiescunt, retinenturque a Terra loco suo.

Ad objectionem, quod projectilia perpendicularia recidant in locum suũ.

Etsi vero virtus tractoria Terræ, ut dictum, porrigitur longissime sursum; tamen si lapis aliquis tanto intervallo abesset, quod fieret ad diametrum Telluris sensibile: verum est, Terra mota, lapidem talem non plane secuturum, sed suas resistendi vires permixturum cum viribus Terræ tractoriis, atq; ita se explicaturum nonnihil a raptu illo Telluris: non secus atq; motus violentus projectilia nonnihil a raptu Telluris explicat, ut vel præcurrant, projecta versus orientem, vel destituantur, si in occidentem projiciantur: atq; ita locum suum, à quo projecta sunt, vi compulsa deserant: neq; raptus Terræ hanc violentiam in solidum impedire possit, quam diu violentus motus in suo vigore est.

Sed quia nullum projectile centies millesimam diametri Terræ partem a superficie terræ separatur, ipsæq; adeo nubes, atq; fumi, quæ minimum terrestris materiæ obtinent, non millesima semidiametri parte evolant in altum: nihil igitur potest nubium, fumorum, & eorum, quæ perpendiculariter in altum projiciuntur resistentia, & naturalis ad quietem inclinatio, nihil inquam potest ad impediendum hunc sui raptum; utpote ad quem hæc resistentia in nulla proportione est. Itaq; quod perpendiculariter sursum est projectum, recidet in locum suum, nihil impeditum motu Telluris, ut quæ subduci non potest, sed una rapit in aere volantia, vi magnetica sibi non minus concatenatæ, quam si corpora illa contingeret.

Hisce propositionibus mente comprehensis & diligenter trutinatis, non tantum evanescit absurditas & falso imaginata impossibilitas Physica motus Terræ; sed etiam patebit, quid ad objecta Physica, quomodocunq; informata, sit respondendum.

Copernici sententia.

Etsi Copernico magis placet Terram & terrena omnia, licet avulsa a Terra, una & eadem anima motrice informari, quæ Terram corpus suum rotans, rotet etiam una particulas istas, a corpore suo avulsas: ut sic per motus violentos vis fiat huic animæ per omnes particulas diffusæ, quemadmodum ego dico, vim fieri facultati corporeæ (quam gravitatem dicimus, seu Magneticam) itidem per motus violentos.

Sufficit tamen pro solutis a Terra, facultas ista corporea; abundat illa animalis.

II. Ad objecta de celeritate motus Telluris.

Quod vero a celeritate motus huius multi sibi, terræque nascentibus extrema metuunt, causam nullam habent. Vide de hac re Cap. xv & xvi libri mei de Stella serpentarii fol. 82. & 84.

III Ad objecta de immensitate cœli.

Ibidem etiam invenies plenis velis navigatum per immensitatem orbis mundani, quæ Copernico solet objici, ut prodigiosa: demonstratur enim bene proportionatam esse: contra vero improportionatam & prodigiosam celeritatem cœli futuram, si Terra jubeatur suo loco & situ stare plane immobilis.

IV Ad objecta de sacrarum literarum dissensu, & authoritate.

Sunt autem multo plures illorum, qui pietate moventur, quo minus adsentiantur Copernico, metuentes, ne Spiritui Sancto in Scripturis loquendi mendacium impingatur, si Terram moveri, Solem stare dixerimus.

Illi vero hoc perpendant; cum oculorum sensu plurima & potissima addiscamus; impossibile nobis esse, ut sermonem nostrum ab hoc oculorum sensu abstrahamus. Itaque plurima quotidie incidunt, ubi cum oculorum sensu loquimur, etsi certo scimus rem ipsam aliter habere.

Exemplum est in illo versu Virgilii, Provehimur portu, Terræq; urbesq; recedunt.

Sic cum ex angustiis vallis alicujus emergimus, magnum se se campum nobis aperire dicimus.

Sic Christus Petro: Duc in altum: quasi mare sit altius littoribus. Sic enim apparet oculis: & Optici causas demonstrant hujus fallaciæ. Christus vero sermone utitur receptissimo, qui tamen ex hac oculorum fallacia est ortus.

Sic ortum & occasum siderum, hoc est ascensum & descensum fingimus: cum eodem tempore Solem alii dicant descendere, quo nos dicimus illum ascendere. Vide Optices Astronomiæ Cap. x. fol. 327.

Sic etiamnum Planetas stare dicunt Ptolemaici, quando per aliquot continuos dies apud easdem Fixas hærere videntur; etsi putent ipsos tunc revera moveri deorsum in linea recta, vel sursum a Terris.

Sic Solstitium dicit omnis scriptorum natio: etsi negant vere stare Solem.

Sic nunquam quisquam adeo deditus erit Copernico, quin Solem dicturus sit ingredi Cancrum vel Leonem, etsi innuere vult, Terram ingredi Capricornum vel Aquarium. Et cætera similiter.

Jam

Jam vero & sacræ literæ, de rebus vulgaribus (in quibus illorum institutum non est homines instruere) loquuntur cum hominibus, humano more, ut ab hominibus percipiantur; utuntur iis quæ sunt apud homines in confesso, ad insinuanda alia sublimiora & divina.

Quid mirum igitur, si Scriptura quoque cum sensibus loquatur humanis, tunc cum rerum veritas a sensibus discrepat, seu scientibus hominibus seu ignaris. Quis enim nescit Poëticam esse allusionem Psalmo XIX; ubi, dum sub imagine Solis, cursus Evangelii, adeoq; & Christi Domini in hunc mundum nostri causa suscepta peregrinatio decantatur; Sol ex Horizontis tabernaculo dicitur emergere, ut sponsus de thalamo suo; alacris ut Gigas, ad currendam viam. Quod imitatur Virgilius: Tithono croceum linquens aurora cubile. Prior quippe Poësis apud Hebræos fuit.

Non exire Solem ex horizonte tanquam e tabernaculo (etsi sic oculis appareat) sciebat Psaltes: moveri vero Solem existimabat, propterea quia oculis ita apparet. Et tamen utrumque dicit, quia utrumque oculis ita videtur. Neq; falsum hic vel illic dicere censeri debet: est enim & oculorum comprehensioni sua veritas, idonea secretiori Psaltis instituto, cursuique Evangelii adeoque filii Dei adumbrando. Josua etiam valles addit, contra quas Sol & Luna moveantur; scilicet quia ipsi ad Jordanem hoc ita apparebat. Et tamen uterque suo intento potitur: Davides Dei magnificentia patefacta (& cum eo Syracides) quæ effecit, ut hæc sic oculis repræsentarentur, vel etiam, mystico sensu per hæc visibilia expresso: Josua vero, ut Sol die integro retineretur SIBI in cœli medio, respectu sensus oculorum suorum; cum aliis hominibus eodem temporis spacio sub terra moraretur.

Sed incogitantes respiciunt ad solam verborum contrarietatem, Sol stetit, id est, Terra stetit; non perpendentes, quod hæc contrarietas tantum intra limites Optices & Astronomiæ nascatur; nec ideo se extrorsum in usum hominum efferat: nec videre volunt, hoc unicum in votis habuisse Josuam, ne montes ipsi Solem eriperent: quod votum verbis explicuit, sensui oculorum conformibus; cum importunum admodum fuisset, eo tempore de Astronomia, deque visus erroribus cogitare. Si quis enim monuisset, Solem non vere contra vallem Ajalon moveri, sed ad sensum tantum; an non exclamasset Josua, se petere ut dies ipsi producatur, quacunque id ratione fiat? Eodem igitur modo, si quis ipsi litem movisset de Solis perenni quiete, Terræque motu.

Facile autem Deus ex Josuæ verbis, quid is vellet, intellexit: præstititque inhibito motu Terræ; ut illi stare videretur Sol. Petitionis enim Josuæ summa huc redibat, ut hoc sic sibi videri posset, quicquid interim ESSET: quippe hoc videri vanum & irritum non fuit, sed conjunctum cum effectu optato.

Sed vide Caput X. Astronomiæ partis Opticæ; invenies rationes, cur adeo omnibus hominibus Sol moveri videatur, non vero Terra: scilicet cum Sol parvus appareat, Terra vero magna; neque Solis motus comprehendatur visu ob tarditatem apparentem, sed ratiocinatione solum, ob mutatam post tempus aliquod propinquitatem ad montes: Impossibile igitur est, ut ratio non prius monita sibi aliud imaginetur, quam Tellurem cum imposito cœli fornice esse quasi magnam domum, in qua immobili, Sol tam parva specie, instar volucris in aere vagantis, ab una plaga in aliam transeat.

Quæ adeo imaginatio hominum omnium, primam lineam dedit in sacra pagina. Initio, inquit Moses, creavit Deus Cœlum & Terram; quia scilicet hæ duæ partes potiores occurrunt oculorum sensui. Quasi diceret Moses Homini; Totum hoc ædificium mundanum, quod vides, lucidum supra, nigrum latissimeque porrectum infra, cui insistis & quo tegeris, creavit Deus.

Alibi quæritur ex homine, num pervestigare noverit altitudinem cœli sursum, & profunditatem terræ deorsum: quia scilicet vulgo hominum videtur utrumque æque infinitis excurrere spaciis. Neq; tamen extitit, qui sanus audiret, & Astronomorum diligentiam, seu in ostendenda Telluris contemptissima exilitate, ad cœlum comparatæ, seu in pervestigandis Astronomicis intervallis, per hæc verba circumscriberet: cum non loquantur de ratiocinatoria dimensione, sed de reali; quæ humano corpori, terris affixo, aeremque liberum haurienti, penitus est impossibilis. Lege totum Jobi caput XXXVIII & compara cum iis quæ in Astronomica inque Physica disputantur.

Si quis allegat ex Psalmo XXIV. Terram super flumina præparatam; ut novum aliquod philosophema stabiliat, absurdum auditu, Tellurem innatare fluminibus; nonne hoc illi recte diceretur, Missum faciat Spiritum sanctum, neq; in scholas Physicas cum ludibrio pertrahat; nihil enim aliud ibi loci innuere velle Psalten, nisi quod homines antea sciant & quotidie experiantur, Terras (post separationem aquarum in altum sublatas) interfluere ingentia flumina, circumfluere maria. Nimirum eandem esse locutionem alibi, cum sese super flumina Babylonis Israelitæ sedisse canunt, id est, juxta flumina, vel ad ripas Euphratis & Tigris.

Si hoc libenter quis recipit, cur non & illud recipiat, ut in aliis locis, quæ motui Telluris opponi solent, eodem modo oculos a Physica ad institutum scripturæ convertamus?

Generatio præterit (ait Ecclesiastes) & generatio advenit, Terra autem in æternum stat. Quasi Salomon hic disputet cum Astronomis? ac non potius homines suæ mutabilitatis admoneat; cum Terra, domicilium humani generis, semper maneat eadem: Solis motus perpetuo in se redeat: Ventus in circulum agatur, redeatque eodem: flumina a fontibus in mare effluant, a mari in fontes redeant: denique homines his pereuntibus nascatur alii; semperq; eadem sit fabula vitæ; nihil sub Sole novum.

Nullum audis dogma Physicum. Νουθεσία est moralis, rei quæ per se patet, & observatur omnium oculis, sed parum perpenditur. Eam igitur Salomon inculcat. Quis enim nescit terram semper eandem esse? quis non videt, Solem quotidie ab ortu resurgere, flumina perenniter decurrere in mare, ventorum statas redire vicissitudines, homines alios aliis succedere? Quis vero perpendit eandem agi perpetuo vitæ fabulam, mutatis personis: nec quicquam in rebus humanis novum esse? Itaq; Salomon commemoratione eorum quæ vident omnes, admonet ejus, quod a plerisq; perperam negligitur.

Psalmo vero CIV putant omnino disputationem contineri Physicam; quando de rebus Physicis totus est. Atq; ibi Deus dicitur fundasse terram super stabilitatem suam; illamq; non inclinatum iri in sæculum sæculi. Atqui longissime abest Psaltes a speculatione causarum Physicarum. Totus enim acquiescit in magnitudine Dei, qui fecit hæc omnia, Hymnumque pangit Deo conditori, in quo mundum, ut is apparet oculis, percurrit ordine.

Quod si bene perpendas, commentarius est super Hexaemeron Geneseos. Nam ut in illo tres primi dies dati sunt separationi Regionum, primus Lucis a tenebris exterioribus, secundus Aquarum ab aquis, interposito expansi, tertius Terrarum a maribus, ubi terra vestitur plantis & stirpibus: tres vero posteriores dies regionum sic distinctarum impletioni, quartus Cœli, quintus Marium & Aëris, sextus Terrarum: sic in hoc psalmo sunt distinctæ, & sex dierum operibus analogæ, partes totidem.

Nam versu secundo Lucem, creaturarum primam, primæq; diei opus Creatori circumdat pro vestimento.

Secunda pars incipit versu tertio, agitque de aquis supercœlestibus, extensione cœli, & de Meteoris; quæ videtur Psaltes accensere aquis superioribus, scilicet de Nubibus, Ventis, Presteribus, Fulguribus.

Tertia pars incipit a versu sexto, celebratq; terram ut fundamentum rerum, quas hic considerat. Omnia quippe ad terram, eamq; inhabitantia animalia refert: scilicet quia oculorum judicio duæ primariæ sunt partes Mundi, Cœlum & Terra. Hic igitur considerat, Terram tot jam sæculis non subsidere, non fathiscere, non ruere; cum tamen nemini compertum sit, super quid illa sit fundata.

Non vult docere quod ignorent homines, sed ad mentem revocare, quod ipsi negligunt, magnitudinem scilicet & potentiam Dei in creatione tantæ molis, tam firmæ & stabilis. Si Astronomus doceat, terram per sidera ferri, is non evertit, quæ hic dicit Psaltes, nec convellit hominum experientiam. Verum enim nihilominus est, non ruere terras, Dei architecti opus, ut solent ruere nostra ædificia vetustate & carie consumpta, non inclinari ad latera, non turbari sedes animantium, consistere montes & littora, immota contra impetus Ventorum & fluctuum, ut erant ab initio. Subjungit autem Psaltes pulcherrimam hypotyposin separationis undarum a continentibus: exornatque eam adjectione fontium, & utilitatum, quas exhibent fontes & petræ volucribus & quadrupedibus. Nec præterit exornationem superficiei Telluris a Mose commemoratam inter opera diei tertiæ; sed eam a causa sua repetit altius, ab humectatione puta cœlesti: & exornat commemoratione utilitatum, quæ redeunt ab illa exornatione ad victum & hilaritatem hominis, & bestiarum habitacula.

Quarta pars incipit versu 20, celebrans quartæ diei opus, Solem & Lunam, sed præcipue utilitatem, quæ ex distinctione temporum redeunt ad animantia & Hominem, quæ ipsi jam est subjecta materia: ut clare appareat, ipsum hic non agere Astronomum.

Non enim omisisset mentionem quinque Planetarum, quorum motu nihil est admirabilius, nihil pulchrius, nihil quod de Conditoris sapientia testetur evidentius apud eos qui capiunt.

Quinta pars est versu 26 de quintæ diei opere, impletque maria piscibus & exornat Navigationibus.

Sexta obscurius annectitur a versu 28, agitque de terrarum incolis Animalibus, sexto die creatis. Et denique in genere subdit bonitatem Dei sustentantis omnia, & creantis nova. Omnia igitur, quæ de mundo dixerat, ad animantia refert: nihil quod non sit in confesso, commemorat: scilicet quia animus ipsi est extollere nota, non inquirere incognita, invitare vero homines ad consideranda beneficia, quæ ad ipsos redeunt ex his singulorum dierum Operibus.

Consilium pro Astronomis. Atq; ego lectorem meum quoq; obtestor, ut non oblitus bonitatis divinæ in homines collatæ, ad quam considerandam ipsum Psaltes potissimum invitat; ubi a templo reversus, in scholam A-

Iam Astronomicam fuerit ingressus; mecum etiam laudet & celebret sapientiam & magnitudinem Creatoris, quam ego ipsi aperio, ex formæ mundanæ penitiori explicatione, causarum inquisitione, visus errorum detectione; & sic non tantum in Telluris firmitudine & stabilitate salutem universæ Naturæ Viventium, ut Dei munus exosculetur; sed etiam in ejusdem motu tam recondito tam admirabili Creatoris agnoscat sapientiam.

Qui vero hebetior est, quam ut Astronomicam scientiam capere possit, vel infirmior, quam ut inoffensa pietate Copernico credat: ei suadeo, ut missa Schola Astronomica, damnatis etiam si placet Philosophorum quibuscunque placitis, suas res agat, & ab hac peregrinatione mundana desistens, domum ad agellum suum excolendum se recipiat, oculisque, quibus solis videt, in hoc aspectabile cœlum sublatis, toto pectore in gratiarum actionem & laudes Dei Conditoris effundatur: certus, se non minorem Deo cultum præstare, quam Astronomum; cui Deus hoc dedit, ut mentis oculo, perspicacius videat, quæq; invenit, super iis Deum suum & ipse celebrare possit & velit. Consilium pro Idiotis.

Quo nomine mediocriter, non parum sane, doctis commendata esse debet Opinio Brahei de forma Mundi: quippe quæ mediam quodammodo viam incedens, ex una parte Astronomos, quoad ejus fieri potest, inutili tot Epicyclorum supellectile liberat, causas motuum, ignoratas Ptolemæo, cum Copernico amplectitur; Physicis speculationibus aliquem locum dat, Sole in centrum Systematis Planetarii recepto; ex altera vero parte vulgo literatorum servit, motumque Telluris, adeo creditu difficilem, eliminat: licet per eam Theoriæ Planetarum in Astronomicis speculationibus & demonstrationibus, multis intricentur difficultatibus; nec parum turbetur Physica cœlestis. Braheanæ Hypotheseos commendatio.

Atq; hæc de sacrarum literarum authoritate. Ad placita vero Sanctorum de his Naturalibus, uno verbo respondeo. In Theologia quidem authoritatum, in Philosophia vero rationum esse momenta ponderanda. Sanctus igitur Lactantius; qui Terram negavit esse rotundam: Sanctus Augustinus, qui rotunditate concessa, negavit tamen Antipodas; Sanctum Officium hodiernorum, qui exilitate Terræ concessa, negant tamen ejus motum: At magis mihi sancta veritas, qui Terram & rotundam, & Antipodibus circumhabitatam, & contemptissimæ parvitatis esse, & denique per sidera ferri, salvo Doctorum Ecclesiæ respectu, ex Philosophia demonstro. V. Ad objecta de authoritate Sanctorũ.

Sed satis de Hypotheseos Copernicanæ veritate. Revertendum enim ad institutum, a quo feceram initium hujus introductionis.

Cœpi dicere, me totam Astronomiam non Hypothesibus fictitiis, sed Physicis causis hoc opere tradere: ad hoc vero fastigium me contendisse duobus gradibus; altero, quod deprehenderam, in corpore Solis concurrere Planetarum Eccentricos; reliquo, quod in Theoria Telluris intellexerim inesse circulum Æquantem, ejusque Eccentricitatem bisecandam.

Igitur hic sit tertius gradus, quod comparatione instituta partis secundæ cum quarta certissime demonstratum fuit, etiam Martialis Æquantis Eccentricitatem bisecandam præcise, quod Braheus diu & Copernicus dubium effecerunt. Tertius gradus ad Hypotheses Physicas meorum. Martialis æquantis Eccentricitatem præcise esse bisecandam.

Quare inductione facta ab omnibus Planetis parte tertia ex anticipato demonstratum est: quandoquidem solidi orbes, ut Braheus ex trajectionibus cometarum demonstravit, nulli sunt, Solis igitur corpus esse fontem Virtutis, quæ Planetas omnes circumagit. Modum etiam definivi argumentis talem, ut Sol manens quidem suo loco, rotetur tamen ceu in torno, emittat vero ex sese in mundi amplitudinem, speciem immateriatam corporis sui, analogam speciei, immateriatæ lucis suæ: quæ species ad rotationem corporis Solaris, rotetur ipsa quoque instar rapidissimi vorticis, per totam mundi amplitudinem; transferatque una secum in gyrum corpora Planetarum, intenso vel remisso raptu, prout densior vel rarior, ipsâ effluxus lege fuerit.

Expedita communi hac virtute, qua omnes Planetæ, suo quisque circulo, circa Solem invehuntur; consectarium erat meis argumentationibus; ut singulis Planetis singuli tribuerentur motores, in ipsis Planetarum globis insidentes: quippe solidos orbes jam ex sententia Brahei rejeci. Atq; hoc ipsum quoq; parte Tertia egi.

Hac argumentandi via constituti motores isti, incredibile dictu, quantum mihi laboris exhibuerint parte quarta, dum distantias Planetæ a Sole, dum æquationes Eccentri prodere jussi vitiosas produnt, & ab observationibus dissentiunt: non quod falso fuerint introducti, sed quia circulorum quasi pistrinis illos alligaveram, fascinatus opinione vulgari: quibus illi compedibus nexi opus suum facere non poterant.

Nec finis fuit fatigationis meæ, priusquam quartum ad Hypotheses Physicas struxi gradum: laboriosissimis demonstrationibus, observationumque plurimarum tractationibus deprehenso; iter Planetæ in Cœlo non esse circulum, sed viam Ovalem, perfecte Ellipticam. Quartus gradus ad Hypotheses Physicas. Iter Planetæ in cœlo descriptum esse via Ovali.

Accessit Geometria, docuitque, iter tale effici, si propriis Planetarum motoribus laborem hunc

hunc assignemus, librandi corpus suum in linea recta uersus Solem extensa. Neq; hoc solum, sed & æquationes Eccentrici justæ & observationibus consentaneæ efficiebantur per talem librationem.

Denique igitur ædificio fastigium hoc fuit impositum, & demonstratum Geometrice, librationem hujusmodi effici solere a Magnetica corporea facultate. Itaq; Motores hi Planetarum proprii, probabilissime ostensi sunt, nihil aliud esse, quam affectiones ipsorum Planetariorum Corporum tales, qualis est in Magnete poli appetens, ferrumque rapiens: ut ita tota ratio motuum cœlestium facultatibus mere corporeis, hoc est, magneticis administretur, excepta sola turbinatione corporis Solaris in suo spacio permanentis: cui vitali facultate opus esse videtur.

Nam parte quinta demonstratum, nostras jam introductas Hypotheses Physicas etiam latitudinibus satisfacere.

Datum tamen fuit aliquid partibus III. & IV. etiam Menti, ut motor Planetæ proprius cum animali facultate movendi sui globi conjungat Rationem, si quis objectionibus nonnullis extraneis ad speciem validis territus, Naturæ Corporum diffidere velit: modo talis aliquis hoc recipiat, Mentem illam uti apparenti diametro Solis pro mensura librationis, sensumque habere angulorum, quos exquirunt Astronomi.

Tantum igitur in gratiam Physicorum dictum esto: cætera invenient Astronomi & Geometræ suo quælibet ordine ex sequentibus singulorum Capitum argumentis, quæ paulo prolixiora esse volui; cum ut essent loco INDICIS, tum ut lector passim hærens in obscuritate sive materiæ, seu styli, secundum Tabulam Synopticam, ab his etiam argumentis aliquam lucem petat; rationemque ordinis & cohærentiam rerum in idem caput congestarum, si minus fortassis in ipso contextu sit conspicua, percipiat evidentius inter argumenta in paragraphos suos secta. Quare lector boni consultat, rogo.

Tabula Synoptica. *Huc referatur Tabula Synoptica.*



ARGV-

ARGVMENTA
SINGVLORVM
CAPITVM.



VM *alia sit Methodus, quam Natura rei docet; alia, quam cognitio nostra requirit; utraq; artificialis: neutram a me lector sinceram expectare debet. Mihi enim scopus non hic præcipuus est, explicare motus cœlorum, quod fit in libellis Sphæricis & Planetarum Theoriis: neq; tantum, docere lectorem, & perducere a primis & per se notis ad ultima; quam viam Ptolemæus ut plurimum observavit: sed accedit tertium aliquid, commune mihi cum Oratoribus; ut quia nova multa trado, id coactus fecisse manifestus sim; itaq; demeream & retineam assensum lectoris, & amoliar suspicionem de studio novandi.*

Nil igitur mirum, si methodis superioribus admisceam tertiam Oratoribus familiarem, hoc est historicam mearum inventionum: ubi non de hoc solo agitur, quo pacto lector in cognitionem tradendorum perducatur via compendiosissima: sed de hoc potissimum, quibus Ego author seu argumentis seu ambagibus seu fortuitis etiam occasionibus primitus eodem devenerim. Quod si Christophoro Columbo, si Magellano, si Lusitanis, non tantum ignoscimus, errores suos narrantibus, quibus ille Americam, iste Oceanum Sinensem, hi Africæ Periplum aperuerunt; sed ne vellemus quidem omissos, quippe ingenti lectionis jucunditate carituri: nec igitur mihi vitio vertetur, quod idem eodem lectoris studio per hoc Opus sum secutus. Nam etsi Argonauticorum illorum laborum nequaquam legendo reddimur participes; mearum verò inventionum difficultates & spinæ ipsam etiam lectionem infestant: at communis hæc fortuna est omnium librorum Mathematicorum: existentq; nihilominus, ut sumus homines quorum alios alia delectant, qui superatis perceptionis difficultatibus, hac integrâ inventionum serie simul ob oculos posita, ingenti voluptate perfundantur.

Hac igitur Methodo concinnatum esse Opus universum, jam patebit ex argumentis singulorum Capitum.

Dedi autem operam, ut quoties textus aliquam demonstrationem Geometricam, delineationemve aut præparationem expediret; literâ cursoria (ut appellant officinæ) exscriberetur. Id si non undiquaq; obtinet, vel materiæ tribues, quæ Geometricis miscet Physica, vel Typothetis, qui mea signa non undiquaq; perceperunt.

CAPVT I.

Explicat, qua ratione Astronomi deprehenderint, differre motum primum à secundis, seu Planetarum propriis; qua item ratione fuerint inventæ in proprio Planetæ motu duæ inæqualitates, Prima & Secunda dictæ.

Occasio hujus capitis, totiusq; adeò primæ partis hæc est; quod cum primum ad Braheum venissem, deprehenderem ipsum cum Ptolemæo & Copernico secundam Planetæ inæqualitatem censere a Solis motu medio. Mihi verò quatuor annis ante propter rationes Physicas videbatur incipienda a Solis motu Apparente, ut habes in Mysterio Cosmographico. Orta igitur inter nos disceptatione, Braheus opposuit, se cum esset usus Solis Medio salvasse Observata omnia Primæ Inæqualitatis. Reposui ego; nihil hoc impedire, quo minus Ego usus Apparente Solis motu, salvem eadem Observata Primæ inæqualitatis: itaq; in Secunda inæqualitate cernendum, uter rectius faciat.

Quod igitur Ego respondi, demonstrandum fuit parte prima Operis.

CAPVT II.

Igitur cum esset propositum negocium perplexum de hypothesium æquipollentia: ejus ego initium feci a prima & simplicissima, quando Concentricus cum Epicyclo permutatur in Eccentricum.

Ne verò jejuna esset Geometria, disputavi super causis & Physicis & Rationalibus seu mentalibus, quibus utramq; hypothesium æquipollentiam administrari, motusq; perfici consentaneum sit: idq; aliter, si concedantur orbes solidi; aliter etiam, si negentur. Quippe Braheus ex trajectionibus Cometarum demonstravit, nullos esse orbes solidos.

CAPVT III.

Stante hoc Eccentrico simplici, seu qui æquipollet concentrico cum unico Epicyclo, docetur, quid mutetur seu ad sensum oculorum seu in causis motuum naturalibus, si medius Solis motus cum apparenti permutetur, hoc est, si visus, imò potius si fons virtutis, imaginatione transponatur in alium locum.

CAPVT IV.

1. Absoluto Eccentrico simplici transitur ad Eccentricum cum Æquante, hoc est cum Eccentricitate duplici, quem Ptolemæus quinq; Planetarum inæqualitati primæ assignaverat. 2. Posita igitur soliditate orbium, demonstratur ejus absurditas; negatâ verò, concinnitas & probabilitas Physica. 3. Ostenditur deinde, quomodo Copernicus hunc Eccentricum cum Æquante transmutaverit in Concentricum cum duobus Epicyclis. 4. Hæc Copernici hypothesis, positis orbibus solidis, Physicè mediocriter habere, negatis verò, absurda esse ostenditur. 5. Sed & hoc probatur, deficere illam a Geometrica pulchritudine in itinere Planetæ. 6. Nec per omnia æquipollere Eccentrico Ptolemaico: parvo quidem discrimine in prima inæqualitate, majori verò in secunda. 7. Ibidem & demonstratio methodi computandi compendiosè æquationem ex utraq; forma Hypotheseos. 8. Modus obliterandi differentiam inter utramque Hypothesin. 9. Deniq; hujus Copernicanæ hypotheseos alia forma per Concentrepicyclum.

CAPVT V.

Hoc V caput sic se habet ad IV, ut III ad II. Negocium enim magis serium agitur. 1. de iis, quæ mutantur in hypothesi, si visus seu fons virtutis, usurpatione Solis Apparentis motus pro medio, de pristino loco transponatur in alium: idq; in forma Copernicanæ hypotheseos, quæ IV capite fuit postrema. 2. Quæ item in causis motuum Physicis ex eadem hypothesi mutentur. 3. Transpositio hæc delineatur & instruitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaica. 4. Demonstratur, duabus admissis lineis apsidum, altera antiqua, altera ex transpositione orta, & sic mutata forma hy-

potheseos, sequuturas duorum generum datas apparitiones: manente eodem itinere Planetæ in cœlo. 5. Constituta vero una lineâ apsidum; eâq; trajecta per antiquum centrum Eccentrici; demonstratur neque sequi necessarias apparitiones pristinas, licet manente itinere; neque planè retineri formam eandem hypotheseos. 6. Denique novâ lineâ apsidum transeunte per centrũ Æquantis, & retenta forma hypotheseos, demonstratur transponi iter in cœlo. 7. Locus circuli & quantitas demonstratur Geometrice, maximæ differentiæ seu aberrationis apparitionum a propositis per hanc transpositionem causatæ. 8. Demonstratur omnia ista locum habere, si manente visu, transponatur æquali spacio centrum Æquantis in plagam oppositam. 9. Omnia dicta de Eccentrico cum Æquante, qui Ptolemæo placuit, applicantur Concentrico cum duobus Epicyclis, Copernico Braheano, quippe per caput IV æquipollenti.

CAPVT VI.

Hic jam capitis V demonstrata, præcipue Numero 6.7.8. quodammodo traducuntur in usum. Et hactenus quidem de iis Hypothesibus agebatur, quæ primæ serviunt inæqualitati, diversæ apud diversos. Iam porro adjunguntur & illæ, quæ secundæ inæqualitati sunt tributæ; quæq; ut capitales (præ iis, de quibus hactenus) a suis authoribus Ptolemæo, Copernico, Tychone Brahe denominantur. Vsitate quippe Copernicanam Hypothesin nominantes subintelligimus secundæ inæqualitatis. 1. Has igitur initio comparo.

2. In Copernicana ostendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothesis fuerit accersita a Solis motu medio, quomodoque consurgat Eccentricitas ex puncto Solis vicario. 3. Physicè argumentor, id non recte fieri, sed debere Eccentricitatem computari ab ipso centro corporis Solis. 4. Si inæqualitatem secundam a Solis apparente motu censeamus fieri, quod hic volunt rationes Physicæ. 5. Demonstratur hoc pacto, parum variari loca longitudinis in prima inæqualitate, multum vero differre distantias corporis Planetæ a corpore Solis. 6. Geometrice demonstratur locus in orbe magno Telluris, in quo visui constituto maxima distantiarum differentia, maximum etiam errorem objiciat. 7. Quantitas erroris Arithmeticis operationibus colligitur excurrere posse ad unum gradum & 20 circiter minuta.

8. In Ptolemaica hypothesi ostendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothesis fuerit accersita a Solis motu medio. 9. Generaliter ex Physica seu Metaphysica contemplatione multa disputantur tam contra medium Solis motum, quam contra ipsam hanc hypothesin. 10. In specie vero objiciuntur indidem aliqua Solis motui medio peculiariter. 11. Si inæqualitatem secundam à Solis apparente motu censeamus satisfieri objectionibus Physicis. 12. Situs quantitas & forma novæ hypotheseos demonstratur, transpositione puncti Æquatorii. 13. Discrepantia apparitionum primæ inæqualitatis, locusq; in Epicyclo, in qua contingit maximus error apparitionum secundæ inæqualitatis, & quantitas hujus erroris applicantur ex superioribus.

14. In Braheana hypothesi ostendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothesis fuerit accersita a Solis motu medio; ideoq; centrum Concentrici Martii affixum orbi Solis non in centro corporis Solis sed juxta. 15. Contra Braheanam hypothesin pauca in genere, contra hanc vero affixionis formam specialiter plura ex Physica disputo, contendens affixionem, ut ad captum loquar, in ipso centro corporis Solis fieri debere. 16. Situs quantitas & forma novæ hypotheseos, per transpositionem puncti affixionis declaratur, & applicantur ex superioribus loca tam Eccentrici quam Orbis magni eccentricum (seu Concentricum cum epicyclis) gestantis, in quibus error contingit maximus.

Atq; hactenus porrigitur pars prima.

PARS II.

CAPVT VII.

Particularius explico occasiones, & quibus in Theoriam Martis inciderim, & quæ me permoverint apparentem Solis motum sequi, primamq; partem jam absolutam hoc modo præmittere. Summam habes ad argumentum capitis I.

CAPVT VIII.

Exhibet hypothesin primæ inæqualitatis Martis, ut ea est a Braheo constituta; eamq; in Tabula, quæ habet fundamenta, scilicet observationes acronychias, & effectum, computatos scilicet locos juxta observatos, eorumq; examen, eo directum ut appareret, an hæc hypothesis usq; adeo scrupulose consentiret observatis.

CAPVT IX.

Agit de emendata assumptione observatorum locorum. 1. Ostenditur necessitas, pro loco Planetæ in suo proprio circulo constituendi locum ei respondentem in Ecliptica. 2. Refutatur æqualitas, quam tabula sequitur arcuum a nodo ad locum Planetæ visum locumq; Eclipticum pertingentium. 3. Refutatur & illa æqualitas, si alter arcus non in locum visum sed in locum verum orbitæ terminetur. 4. Refutatur & modus reducendi per visæ latitudinis angulum, & astruitur modus reducendi per angulum inclinationis planorum.

CAPVT X.

Pertinet eodem, examinatq; suscepta loca Tabulæ, an a vicinis observationibus correcte & tuto ad oppositum Solis medii fuerint deducta, adduntúrq; & de aliis subtilitatibus admonitiunculæ, præsertim de parallaxi. Et hactenus examen Tabulæ.

CAPVT XI.

Meam ergo accommodationem ad Solis apparentem incepturus a reductione & deductione legitima, ut ne quid in ea peccem, prius inquiro parallaxes Martis diurnas. 1. Narro, quid de iis Braheus senserit. 2. Probo ex Brahei observatis, per motus horarios & diurnos; insensibiles pene esse, & minores quam putamus esse Solares. 3. Perludum applico & meas observationes, eodem spectantes: quibus peculiarem explico methodum inquirendi parallaxin diurnam per latitudinem stationariam.

CAPVT XII.

1. Investigandi Nodos Martis, Modus Brahei particularis ex observatione vicina, & censura. 2. Modus alius, qui præsupponit cognitas æquationes Eccentri ex Prutenicis, Ptolemæo, aut Braheo. Quibus simul demonstratur,

ſtratur, nodum deſcendentem, qui inquiritur quatuor Obſervationibus, & aſcendentem, qui duabus, eſſe in oppoſitis Eclipticæ locis.

CAPVT XIII.

1. *Inclinationis Planorum paulo intricatiorem eſſe rationem oſtenditur per omnes tres formas hypotheſium.* 2. *Modus unus præſupponens æquationes Eccentri cognitas, quando Mars veſpertino occubitu vel exortu matutino per inæqualitatem primam in limitibus fuerit: tunc enim viſa latitudo æquat veram inclinationem limitum ad Eclipticam.* 3. *Oſtenditur, in quanto arcu Elongationis a Sole id verum ſit, idq; tam in Copernicana quam in Ptolemaica hypotheſi: & perficitur aliquot obſervationibus circa utrumq; limitem.* 4. *Secundus modus, nihil deſiderans niſi ſelectas & raras obſervationes, in quibus Sol ſit in nodis, Mars in quadrato Solis: & hic per aliquot obſervationes perficitur.* 5. *Ampliatur, ut Mars, cæteris manentibus, alio loco poſſit eſſe quam in quadrato Solis, & ſic alia quam limitis, certa tamen, colligatur certi loci inclinatio.* 6. *Applicatur hic modus & Ptolemaicæ hypotheſi, quæ habet aliquam difficultatem.* 7. *Tertius modus per obſervatas in Solis oppoſito latitudines incedit, adjungens præcognitam proportionem orbium; traducitur autem per omnes tres hypotheſium formas.*

CAPVT XIV.

Ex demonſtratis Capitis XIII *porro refutatur opinio Veterum, quaſi plana eccentrorum ſint libratilia. Demonſtratur enim, inclinationem, intra quidem unius vel alterius ſeculi terminos, eſſe conſtantem.*

CAPVT XV.

Ex obſervationibus vicinis Arithmetice inquiruntur loca, quæ poſſedit Mars ſub articulos oppoſitionum cum Solis motu apparenti: eaq; corriguntur per cautiones hactenus tractatas. deniq; exhibetur eorum tabula pro fundamento novæ operationis.

CAPVT XVI.

Ad imitationem igitur veterum, diſſimulatis cauſis Phyſicis, ponitur, iter Planetæ eſſe circulum; poniturq; intra ejus complexum eſſe punctum aliquod, circa quod æqualibus Planeta temporibus æquales abſolvat angulos: interq; illud & centrum Solis verſari centrum circuli Planetarii, diſtantia incognita. His poſitis, & aſſumptis quatuor obſervationibus acronychiis cum locis ſub Zodiaco & intervallis temporariis, inquiritur Methodo laborioſiſſima, ſitus utriusq; centri ſub Zodiaco, diſtantia a centro Solis, & proportio utriusque Eccentricitatis, cum ad ſe mutuo, tum ad radium circuli.

CAPVT XVII.

Comparatione locorum Aphelii & Nodorum, quæ fuere tempore Ptolemæi, cum noſtri temporis inventis, colligitur motus illorum, neceſſarius ſequenti capiti.

CAPVT XVIII.

Tandem igitur oſtenditur, ex hac ſi inventa hypotheſi, quæ apparenti motui Solis innititur, ſalvari omnem obſervatum longitudinis motum circa Solis oppoſitum, idq; multo certius, quam prius, cum hypotheſis Braheana innitere tur medio Solis motui.

CAPVT XIX.

1. *Etſi hactenus officium fecit hypotheſis inventa in motu longitudinis circa Solis oppoſitum: demonſtratur ea tamen officium non facere in motu latitudinis circa Solis oppoſitum.* 2. *Demonſtratur autem neq; Braheana officium hic facere. idq; utrumq; in forma Copernicana.* 3. *Idem in forma hypotheſium Ptolemaica & Braheana.* 4. *Oſtenditur, errorem circa latitudines in eo eſſe, quod non fuerit biſecta Eccentricitas.* 5. *At ſi biſecetur Eccentricitas, tunc hypotheſes aberrare in longitudinis motu. Ex quibus cauſa pateſit, quæ me impulerit, ut deſertis veteribus diligentius ſuper his rebus inquirerem.*

CAPVT XX.

Vt priori capite per motum latitudinis circa Solis oppoſitum, ſic nunc per motum longitudinis extra oppoſitum Solis, erroris convincitur hæc mea hypotheſis. 2. *Sic & Braheana, medio Solis motui innixa.* 3. *Demonſtratio applicatur etiam formæ motuum Ptolemaicæ & Braheanæ.* 4. *Digitus intenditur ad fontes errorum & ad correctionis modum.* 5. *Protheorema interjicitur, quales lineæ in plano Eclipticæ ſint ſubſtituendæ lineis diſtantiæ Planetæ à Sole in plano Eccentrici Planetæ, quando Planeta habuerit aliquam latitudinem.*

CAPVT XXI.

Cauſæ ex Geometria petuntur, efficientes, ut falſa Hypotheſis verum prodat: & oſtenditur, quatenus id fieri poſſit. Atq; hic finis partis ſecundæ, in quâ Veteres ſum imitatus.

PARS III.

CAPVT XXII.

Mea igitur methodo uſus, totum negocium de novo incipio, non a prima ſed à ſecunda inæqualitate. Et 1. *explicantur occaſiones, quibus inciderim in ſuſpiciones de Æquante circulo in Theoria Solis regnante.* 2. *Demonſtro in tribus hypotheſium formis: poſito Æquante, (quod mihi placebat;) videri Orbem magnum (ſeu Ptolemæo Epicyclos) augeri & minui, quod Braheus aſſerebat.* 3. *Traditur methodus obſervationes idoneas inquirendi, ex*

quibus Æquans iste probetur. 4. Demonstratur res ipsa ex duabus selectis observationibus: & supposita restitutione Braheana, quæ medio Solis motui innititur.

CAPUT XXIII.

Inventis superiori capite duorum in Zodiaco locorum distantiis Solis a Terra, & adjuncto loco Apogæi Solis seu Apheli Terræ; demonstratione Geometrica inquiritur & Eccentricitas circuli Solis vel Terræ: qui perfectus præsupponitur esse.

CAPUT XXIV.

Demonstratur idem quod capite XXII*, sed observationibus quatuor magis promiscue oblatis, quæ tamen Martem habent in eodem Eccentrici loco: partem scilicet aliquam de Solis vel Terræ Eccentricitate dandam Æquanti circulo: idq; etiam in tribus formis hypothesium inter se comparatis: atq; etiam supposita restitutione Braheana motuum Martis, quæ medio Solis motui innititur.*

CAPUT XXV.

Inventis igitur superiori capite trium & trium in Zodiaco locorum distantiis Solis a Terra; demonstratione Geometrica quæ nihil præterea supponit, nisi iter perfecte circulare, inquiritur non tantum Eccentricitas circuli Solis vel Terræ, ut cap 23. sed etiam ipsius Apogæi Solis, vel contrarii Aphelii Terræ locus, idem fere, qui a Braheo est inventus ex observationibus Solis propriis, cum hic sint observationes tantummodo Martis.

CAPUT XXVI.

Observationes hæ quatuor capitis quarti a medio motu Solis ad verum, a restitutione Braheana ad meam transferuntur; & colligitur idem inde quod Cap. XXV. *Et proponitur demonstratio in omnibus tribus hypothesium formis.*

CAPUT XXVII.

Audaciori etiam methodo nullam plane præsuppono Martis restitutionem; & adsumptis aliis Martis observationibus, non minus quatuor sic comparatis ut supra, demonstro non tantum Eccentricitatem Solis seu Terræ, & Aphelium simul ut hactenus, & proportionem Orbium hoc Eccentrici loco, sed etiam ipsum Martis locum Eccentricum sub Fixis, qui prius præsupponebatur ex restitutione cognitus.

CAPUT XXVIII.

Eadem fere demonstrationis forma; sed adsumpta Solis vel Terræ Eccentricitate, & Aphelio, toties jam comprobatis; adjunctis vero compluribus observationibus, puta hic quinque sic comparatis inter se ut hactenus; ostenditur, semper unum & eundem prodire locum Martis Eccentricum, fere ut capite XXVII. *Memineris autem in omnibus præcedentibus Partis III. capitibus præsupponi viam Terræ perfectum circulum; ut est quidem ad sensum. Nam propter parvam Eccentricitatem Ellipsis ipsi parum demere potest.*

CAPUT XXIX.

Ponitur Eccentricus perfecte circularis, & Eccentricitas cognita, ejusq; dupla Eccentricitas puncti Æquatorii. Tunc Geometrice ex his positis inquiruntur distantiæ, primo Apogæa & Perigæa, secundo distantiæ in anomalia coæquata 90, tertio distantiæ reliquæ. Ibidem demonstratur & compendium, una operatione quatuor distantias inquirendi. Amplius demonstratur punctum circuli, quod semidiametro circuli distat a centro Solis. Deniq; demonstratur punctum aliud circuli, in quo una pars æquationis fit omnium maxima.

CAPUT XXX.

Distantiæ Solis & Terræ in Tabula exponuntur: modusq; docetur excerpendi, qui etsi ostenditur excedere limites principiorum, & circuitum sideris ovalem efficit, ideoq; provocat juste ad sequentia capita XXXI. XL. XLIV. LV. *ubi scrupulus hic tollitur: non tamen sensibiliter abire docetur ab iis, quæ hactenus erant demonstrata.*

CAPUT XXXI.

Metuebat Braheus, ne bisecta Solis Eccentricitate suas ipsi æquationes Solis turbarem. Hic ergo metus tollitur, demonstrato, seu per integram Eccentricitatem, seu per bisectam, seu per duplicationem ejus, quod a dimidia Eccentricitate extruitur, semper eandem in Sole prodire æquationem. Alius igitur scrupulus est cap XXX. *alius hic cap.* XXXI. *Ibi metuebatur distantiis, hic metuitur æquationibus Braheanis: ibi causa metus est figura itineris, hic Eccentricitatis ratio: illic anticipata fuit consideratio, hic propria hujus loci.*

CAPUT XXXII.

Primum fit inductio; omnes omnino Planetas uti Æquante circulo, seu bisectione Eccentricitatis puncti Æquatorii.
Super hoc principium Geometrica demonstratione extruitur universale hoc, Moras Planetæ in æqualibus arcubus Eccentri proportionari cum discessu Planetæ a puncto, unde consurgit Eccentricitas. Arrigite aures Physici. hic enim deliberatio suscipitur de impressione in vestram provinciam facienda.

CAPUT XXXIII.

Iam enim ex conclusione demonstrationis præmissæ, et adjunctis aliis axiomatibus mere Physicis & confessis, evincitur, distantias Planetæ a centro unde computatur Eccentricitas, esse causas dispensatrices morarum Planetæ in æqualib. Eccentrici arcubus.

Secundo docetur, causas has dispensatrices morarum residere in distantiarum termino altero, qui distantiis omnibus est communis: scilicet in centro Systematis Planetarii.

Tertio assumitur ad hæc sic demonstrata, partim ex PARTE PRIMA, *ut probabiliter demonstratum, partim ex* QUARTA ET QUINTA PARTIBUS, *ut necessario & Geometrice demonstratum; partim etiam hoc ipso loco & parte* SECUNDA *probabile efficitur, ipsum corpus Solis esse in centro Systematis Planetarii.*

Quarto hinc jam consentaneum efficitur, virtutem motricem seu morarum dispensatricem esse in corpore Solis: Accedunt argumenta Physica.

Tunc

Tunc obiter infertur & hoc, Solem in centro Mundi quiescere, Terram circa centrum mundi moveri. Hic animadvertat Physicus: Speculationes has Physicas inniti motui Telluris, sed aliunde deduci, et valere tam in Brahei, quam in Copernici sententia. Quin potius e contrario his ipsis speculationibus jam motus Telluris & quies Solis inædificantur.

Quinto demonstratur, Virtutem motricem plane ut Lucem, recipere quantitates, extenuariq; in majori ambitu, condensari in minori.

Sexto hinc demonstratur, id quod movet Planetas de loco in locum, esse speciem immateriatam ejus virtutis, quæ in corpore Solis est, similem speciei immateriatæ Lucis.

CAPVT XXXIV.

Pertexitur speculatio Physica, demonstraturq; ex præmissis, speciem illam virtutis, quæ vehit Planetas per mundi amplitudinem circumire instar fluminis, seu vorticis: celerius quam Planetas.

Secundo hinc demonstratur, & corpus Solis circa axem suum converti: ubi probabiliter periodicum tempus hujus conversionis inquiritur, simulq; disputatur, quid Terram quidq; Lunam moveat.

Tertio, corpus Solis probatur esse quasi magneticum Et ostenditur exemplo Telluris, esse Magnetas in cœlo.

CAPVT XXXV.

Objectio solvitur, an motus siderum, si ex Sole est, impediatur interpositu corporum, ut Lux: unaq; multa ex Capite superiori illustrantur: quomodo scilicet Virtus Motrix & lux cognatæ sint, & altera alterius comes.

CAPVT XXXVI.

Solvuntur aliæ objectiones. Prima quidem Geometrice instruitur argumentans a puncto corporis Solis ad lineam, ab hac ad superficiem ejus planam secundum apparentiam, & sic etiam ad sphæricam, ut evincat lucem spargi alia proportione densitatis, quam ut æquiparari possit virtuti motrici. Sed respondetur ex principiis Opticis, principium argumentationis non posse esse punctum vel lineam, sed superficiem ipsam. Deinde negatur, considerandas quantitates apparentes disci Solis in effectu physico; quod potuisset pluribus declarari. Nam ne signum quidem esse potest hujus effectus physici, cum alia utatur proportione. Etsi infra fiat signum rei alterius. Et sic asseritur Luci modus sparsionis plane commensuratus motuum Planetariorum dispensationibus.

Altera objectio pugnat in contrarium, Lucem ineptam ad motus societatem, ut quæ etiam ad polos spargatur; solvitur autem ex principiis susceptis, hoc est, Physicis plane Geometrice, ut ex solutione pateat causa naturalis Zodiaci, & cur Planetæ Zodiacum nunquam deserant.

CAPVT XXXVII.

Quæruntur ex positis principiis physicis occasiones ejus inæqualitatis in Luna, quam Braheus Variationem *appellavit, quæ Lunam Novam & Plenam velociorem reddit quam alias. Vbi removentur duæ falsæ super hac re opiniones. Deinde indidem quæruntur occasiones, quibus Æquatio Lunæ in quadraturis major fiat quam in conjunctione & oppositione cum Sole. Accedunt alia ad explicationem ejus peculiaris virtutis, qua Luna movetur, pertinentia.*

CAPVT XXXVIII.

Præter communem ex Sole Vim motricem, Planetas singulos singulis aliis causis motricibus dispensare motus suos, probatur duobus argumentis: uno ducto a motu longitudinis, altero a motu latitudinis.

CAPVT XXXIX.

Initio præmittuntur axiomata sex Physica necessaria ad inquisitionem virtutis, quæ singulis Planetis est attributa peculiariter.

Regnant autem unâ toto hoc capite duæ hæ præconceptæ opiniones: Prima, Planetæ ambitum ordinari in perfecto circulo: Secunda, iter hoc ejus dispensari a Mente. Disputatur igitur, quomodo Mens ista ex itinere Planetæ circulum possit efficere. Et primo demonstratur, id fieri posse, si propria Planetæ virtus perfecto Epicyclo moliatur corpus suum invehere, interimq; rapiatur corpus etiam a virtute Solari. Huic modo quinq; opponuntur absurda Physica. Secundo demonstratur id fieri posse si Planeta observet certum punctum extra Solem, a quo æqualiter distet in omni suo circuitu circa Solem. Verum & hæc certi puncti incorporei observatio refutatur tribus absurdis.

Tertio demonstratur fieri posse perfectum circulum, si virtus Planetæ propria libraret Planetam in diametro Epicycli versus Solem porrecta, lege vero præscripta tanquam a circumferentia Epicycli decursu. At simul ostenditur non posse describi justas librationes a Planeta, si versetur is in Epicycli diametro; sed nec respondere illas arcubus Eccentri confectis, nec tempori, nec anomaliæ coæquatæ: posito quidem, quod ex composito itinere Planetæ fieri debeat perfectus circulus.

Quarto negatur etiam hoc, vim Planetæ propriam Mente quodammodo concipere imaginarium Eccentricum vel Epicyclum, exq; ejus præscripto, distantias ad perfecte circularem ambitum requisitas ordinare.

Quantisper igitur ambitum Planetæ putamus esse perfecte circularem, manet in dubio, ad quam normam Mens Planetæ propria librationes has sui corporis expendat.

Sic ventilata norma librationis hujus, progredior etiam ad medium, quo comprehendere Mens Planetæ possit hanc normam & librationem ab illa præfinitam. Sive enim Epicyclus pro norma sit, sive ejus diameter, sive Eccentrici centrum; omnia ista ut inepta comprehensu rejecta sunt, indigentq; medio commensurato, ad comprehendendum apto, per quod comprehendantur a Mente. Vbi astruitur, Mentem Planetæ respicere ad crescentem & decrescentem Solis diametrum, eaq; uti pro argumento distantiæ sui corporis a Sole, idq; verisimilitudine ducta a latitudinibus. Respondetur etiam ad objecta de Solis exilitate, & de sensuum in Planetis defectu. Neq; tamen omnino ἀναντίλεκτον esse sententiam de gubernatione Mentis, in fine movetur.

Deniq; & difficultas aperitur circa corporis Planetarii loco motionem a vi insita animali. Et sic multis undiq; difficultatibus objectis, illud unice agitur, ut opinio, quæ hactenus erat præconcepta, de itinere Planetæ perfecte circulari (partim etiam de gubernatrice librationis hujus Mente) in dubium vocaretur rationibus Physicis; paulo post penitus convellenda Geometricis, Capite XLIV.

CAPVT XL.

1. *Methodus, quomodo pars æquationis Physica, seu mora Planetæ in aliquo arcu Eccentrici, inveniatur ex*

distantiis punctorum ejus arcus a Sole. 2. Ibi est Geometrica demonstratio, quomodo infinitorum arcus punctorum distantiæ a Sole, quamproxime insint in area, quæ est inter arcum & lineas, quæ Solem ad terminos arcus connectunt. Et quomodo unum triangulum inter Solem, centrum Eccentrici & finem arcus, exhibeat utranq; partem æquationis; angulo ad finem arcus, Opticam; areâ, Physicam. 3. Demonstratio; in Sole æquales esse ad sensum partes æquationis, Opticam & Physicam. 4. Præmittitur demonstratio; Triangula æquibasia esse in proportione altitudinum. 5. Per hoc theorema demonstratur, aream trianguli Æquatorii crescere cum sinu anomaliæ Eccentri: unde compendium existit computandi hanc aream. Simul ostenditur experimento numerorum, non differre sensibili aliquo partes æquationis: id primò in gradu 90. deinde in gr. 45. 6. Exceptio sequitur minutula, demonstrans aream paulo minus habere, quam omnium graduum Eccentri distantias: & paulo plus, quam omnium graduum anomaliæ coæquatæ distantias. 7. Geometrica delineatio quadrilateri Conchoidis, quod æquiparatur distantiis omnium graduum Eccentri a Sole. Vbi provocantur Geometræ ad hoc spacium quadrandum. 8. Spacium inter duas Conchoides demonstratur non esse ejusdem latitudinis in locis a medio æquedistantibus. De hoc plura cap. XLIII.

CAPVT XLI.

Posito, iter Planetæ perfectum esse circulum, & assumptis trium Eccentrici locorum distantiis Martis a corpore Solis certissime demonstratis parte tertia, Geometrica demonstratione elicitur locus Apogæi falsus, Eccentricitas falsa, & proportio falsa.

CAPVT XLII.

Nova ratione inquiruntur duorum Eccentrici locorum distantiæ, Aphelio vicinæ, observationibus quinque; Perihelio, tribus. Deinde per dimidiationem periodici temporis & Zodiaci circuli, certissime inquiritur locus Aphelii, & deprehenditur idem, qui parte secunda & prima. Ex eo corrigitur longitudo media Martis. Comparatione vero utriusq; distantiæ elicitur vera Eccentricitas, & proportio, Orbium Martis & terræ. Eccentricitate Eccentrici certissime (licet non omnino subtilissime) constituta ex Solis observationibus simul patescit, dimidiam esse de Eccentricitate Æquantis, alibi inventa. Itaq; etiam in Marte valere speculationes præmissas a capite XXXII.

CAPVT XLIII.

Ponitur fundamenti loco, quod hactenus erat demonstratum Cap. XLII: Eccentricitates esse inter se in proportione dupla. Ponitur secundo, orbitam Planetæ ordinari in circulo perfecto. Ponitur tertio, quod cap. 33. erat demonstratum, moras Planetæ in æqualibus orbitæ arcubus esse in proportione distantiarum illorum arcuum a Sole. His positis, æquationes eliciuntur vitiosæ, dissentientes ab experientia. Tunc fit admonitio, ubi non lateat illa falsitas. 2. Huic rei necessaria est mensuratio spacii inter duas Conchoides capitis XI, quæ cum habeat nonnullam ἀπεχνίαν, Geometræ provocantur.

Sic igitur constat, falsæ conclusionis omnino præmissarum aliquam esse falsam.

CAPVT XLIV.

Duobus argumentis demonstratur, orbitam Planetæ non esse circulum, sed Ovalem figuram.

In primo præsupponuntur demonstrata capitis XLI. XLII. Alias quippe distantias efficit perfectus circulus, cujus diameter erat Cap. XLII. inventa, alias & quidem breviores ad latera, requirunt observationes Capite XLI repetitæ. Sed ovalis figura admittit tales. Orbita igitur est ovalis.

In secundo argumento præsupponuntur eadem, quæ Cap. XLIII. Moras de quibus experientia testatur, non admittit circularis figura, admittit vero Ovalis. Orbita igitur Planetæ Ovalis est.

CAPVT XLV.

In sequentibus lector ignoscet meæ credulitati, dum omnes ex meo ingenio æstimo. Quippe mihi non multo minus admirandæ videntur occasiones, quibus homines in cognitionem rerum cœlestium deveniunt; quam ipsa Natura rerum cœlestium. Occasiones igitur has diligenter explico: non dubium, quin cum aliquo lectoris tædio. Sed tamen jucundior est victoria, quæ parta erat cum periculo; & nitidior ex nubibus Sol exit. Attende igitur lector ad pericula nostræ militiæ; contemplare nubes nigredine horrendas; contemplare inquam, nam post has nubes certò Sol veritatis latet, & brevi emerget. Explicantur igitur occasiones, quæ me invitarunt, ut ponerem denuo falsum, Planetam vi insita moliri Epicyclum perfectum, ejusq; partes æquales temporibus scribere æqualibus: eundem vero Planetam rapi a vi extranea Solis, æqualibus temporibus inæqualiter, ut hactenus. Hinc igitur demonstratur, Orbitam seu iter ex utraq; causa conformatum evadere in figuram Ovalem.

CAPVT XLVI.

1. Primum, hæc Physica hypothesis, quæ Epicyclo propria est, permutatur in Eccentricum. 2. Tunc docetur una ratio describendi lineam motus Planetæ ex hac sententia. 3. Recensentur quatuor ἀμηχανίαι, quæ circa hunc modum occurrunt. Vbi ostenditur, non esse idem medium inter terminorum summas, quod est inter ipsos terminos. 4. Proponitur secundus modus describendi hanc lineam, & ostenditur hujus quoq; modi ἀμηχανία. Vterq; modus utilis est interim operationibus per numeros. 5. Proponitur tertius modus describendi orbitam Planetæ, conjunctione duarum hypothesium. 6. Rejicitur quartus modus, quem quis tradere possit. 7. Demonstratur, lineam sic creatam verè esse Ovalem, non Ellipticam.

CAPVT XLVII.

Posito vero, lineam itineris Planetæ perfecte esse Ellipticam, demonstratur, aream ellipsis minorem esse quam aream circuli, areola Epicycli seu circuli, ab Eccentricitate Eccentrici descripti, fere. 2. Inquiritur area illius circuli, & sic etiam plani Oviformis. 3. Ostenditur necessariam esse etiam Geometricam sectionem illius areæ Oviformis in data ratione: ubi provocantur Geometræ. 4. Meniscus, quo differt Ovalis area a circulo, in rectum extenditur Geometrice, quantum potest. 5. Geometris proponitur contemplandum, an sic extensus duplus sit ad verum Meniscum. 6. Cum non sit in promptu ratio dividendi Ellipsin vel Ovalem per se solitariam; demonstratur, Ellipsin beneficio circuli commode dividi posse. 7. Posita igitur Ellipsi & circulo divisa, ostenditur modus computandi & distantiam & æquationem. 8. Æquatio computata ad anomaliam 90: ubi area in numeris quadrati diametralis exprimitur. 9. Modus ex ratione Physicæ æquationis, corrigendi Eccentricitatem. 10. Æquatio computata ad

octantes

ctantes anomaliæ, ubi area trianguli Æquatorii exprimitur numeris secunda scrupula significantibus. 11. His etiam falsis æquationibus deprehensis, non minus quam prius Cap. XLIII. circumspectantur causæ erroris.

CAPVT XLVIII.

Omnia incommoda Capitis XLVI. seu imperfectiones Geometriæ eliminare sum conatus, confugiendo ab areis ad Ovidis circumferentiæ sectiones numerales.

1. Docetur, quomodo hac via ex distantiis, quæ inveniuntur ad æquales temporis particulas, Geometrice inquiratur correspondens portio viæ Ovalis ex Capitis XXXIII. demonstratis, & supposita cognitione totius Ovalis longitudinis. 2. Απχυλίας, quæ pro duabus distantiis initij & finis alicujus arcus, unicam distantiam puncti medij usurpat, ratio redditur Geometrica. 3. Απχυλία alia, quæ tamen via Geometrica incedit, demonstratur terminorum, in quos desinunt portiones Ovalis, appropinquatio ad centrum Eccentrici, & sic angulus ad id centrum, quem subtendit portio Ovalis: deniq; ex hoc is etiam angulus, quem eadem portio Ovalis subtendit ad centrum Solis. 4. Απχυλία alia inquirendæ longitudinis viæ ovalis, sed quæ Geometricas tamen speculationes alias comitatur. Dantur enim duo circuli, eorumq; duo media, alterum Arithmeticum, alterum Geometricum, quorum illo major circulus efficitur, hoc minor. Duobus igitur argumentis, Ellipsis probatur æqualis medio Arithmetico: altero communiori a contractu extremorum; altero Geometrico plane, quo demonstratur Ellipsis certo superare minus mediū; igitur æquare majus medium probabile. 5. Processus unus inquirendi æquationes, qui negligit, quæ Numero 3. & 4. sunt dicta: perinde ac si, ut in summa, sic & in partibus, se mutuo compensent. 6. Demonstratur Geometrice, non esse in partibus æquales amplificationem visivam ex appropinquatione Num. 3. & contrariam decurtationem Ellipticorum arcuum Num. 4. 7. Processus recensetur genuinus, hujus capitis demonstratis omnibus consentaneus: Et æquationes hinc inventæ adhuc erroris arguuntur.

CAPVT XLIX.

1. Methodus superior ostenditur principium petere, & contra id peccare quod erat ipsi propositum. 2. Missis igitur non tantum areis Capitis XLVI. XLVII. sed etiam Ovalibus circumferentiis capitis XLVIII. ad causas reditur, quibus Ovalis efficitur. Et quia hactenus epicyclus in Eccentricum erat transpositus, ubi confundebatur virtus Planetæ propria cum virtute ex Sole; resumitur igitur Epicyclus cum concentrico, & applicantur causæ Physicæ ex ca. XLV. ut fundamentum inquirendi æquationes hac viâ, recte habeat. 3. Methodus ipsa constructarum æquationum recensetur, & æquationes ejusdem erroris arguuntur ab experientia, qui supra fuit Cap. XLVII. 4. Diluuntur igitur suspiciones erroris in calculo, quæ supra cap. XLVII nascebantur: & concluditur peccare Hypothesin ipsam cap. XLV.

CAPVT L.

Habet conatus sex, per distantias ipsas inquirendi æquationem, id est moram Planetæ in certo arcu Eccentrici, usurpatas priusquam scirem in plano inesse summam distantiarum. Etenim moras ex distantiis esse desumendas certissimum est ex cap. XXXIII. At cum tres sint anomaliæ: una, quæ temporis est mensura: secunda, quæ arcus Eccentrici: tertia, quæ anguli, quem subtendit ille arcus ad Solem: omnium trium anomaliarum partibus 360. æqualibus, singulis singulas dedi distantias. Hoc itaq; nomine triplex est facta consideratio distantiarum. Sic cum ex eodem cap. XXXIII. pateat iter Planetæ diurnum in Aphelio ad diurnum Perihelii, apparens ex centro quasi Solis, esse in proportione dupla conversa ejus, quæ est inter distantias Planetæ a Sole Apheliam & Periheliam: quadravi igitur omnes distantias, & divisi per mediocrem 100000, ut, quod prodit, id comparatum ad mediocrem 100000, repræsentaret illam rationem duplam, quæ regnat inter diurnos apparentes ex centro Solis. Tribus igitur distantiarum generibus totidem genera tertiarum proportionalium accesserunt: quibus perquisitis speravi nihil a me prætermissum iri, quod ad effectum causarum naturalium, (quæ per distantias docent inquirere locum Planetæ Eccentricum) pertineret: ut ita sex fierent modi.

In primo & secundo, qui habet distantias anomaliæ Eccentri seu secundæ, occurrit aliquid Geometricum consideratione dignum. Summa enim 360 linearum tertiarum æquavit summam 360 radiorum, seu primarum linearum. Id proponitur Geometris demonstrandum.

Præterea modorum horum sex, comparatio hæc est. Nam duo (quartus & quintus) rem ducunt in absurdum, & duplicant errores æquationum. Quatuor vero reliqui coincidunt cum modis capitum præcedentium, ex quibus duo (secundus & tertius) ponunt iter Planetæ esse circulum, duo vero (primus & sextus) transferunt distantias, & ovale iter præstant, ex sententia capitis XLV. Et quantum illi excessu, tantum hi peccant defectu: habentq; veritatem in medio.

CAPVT LI.

Deprehenso, æquationes vitiosas fieri per Ovalem Capitis XLV, jam etiam exploratur, an eadem & circa distantias peccet.

Igitur hoc capite assumuntur primo observationes, secundo distantiæ Solis a Terra, quales sunt certissime demonstratæ parte Tertia. præterea nihil ponitur, seu inter demonstrationis principia assumitur. Ex his igitur demonstrantur distantiæ Martis a Sole in plurimis locis Eccentrici per totum ambitum: & quidem in locis ita selectis, ut singula ex singulis semicirculis ascendente & descendente, æqualiter removeantur a loco Aphelii supra non una via invento. Vnde comprobatur Aphelium: & simul exploratur fides Hypotheseos Vicariæ.

CAPVT LII.

Ex demonstratis capitis prioris demonstratur porro, partes æqualiter ab invento Aphelio remotas, distantes æqualiter a Sole, distare inæqualiter a quocunq; alio puncto extra lineam per Solem & Aphelium: Ergo lineam Apsidum Martis per ipsum corpus Solis transire, cum Eccentricus Martis ab omnibus aliis lineis absurde scilicet in duo inæqualia dividatur segmenta. Additur præoccupatio, si quis illum Eccentricum super aliud punctum vellet ædificare, sic ut ab alia is linea, quam quæ per Solem transit, in duo æqualia secaretur, ipsum refutatum iri ab observationibus. Eodem modo demonstratur, cum Sol sit in Eccentrici Ovalis diametro longiore, punctum igitur Solis vicarium super quo Copernicus extruit Eccentricum, esse extra illam longiorem diametrum. At verisimile nequaquam esse, ut Eccentrici Ovalis alia sit linea Apsidum quam longior Ovalis diameter: igitur lineam Apsidum non præter Solem transire: & sic omnium Planetarum lineas Apsidum in ipso centro Solis concurrere, non in puncto aliquo medii loci Solis.

CAPVT LIII.

Peculiaris methodus inquirendi distantias Martis a Sole prope oppositionem ejus cum Sole: & simul demon-

stratio puncti orbis magni, ex quo error in distantia commissus apparet omnium maximus. Ubi præsupponitur differentia locorum Eccentricorum duorum, & distantiarum utriusque a Sole mediocriter cognita. Qua ratione simul ut prius Cap. LI. *exploratur fides Hypotheseos Vicariæ.*

CAPUT LIV.

Collectione eorum quæ passim sunt demonstrata, magna cautione constituitur & attemperatur proportio Eccentricitatis & Orbium.

CAPUT LV.

Tandem reditur in viam, unde capite XLV. *deflexeramus. Inductione enim omnium demonstratur, uti circulus capite* XLIV. *ad latera nimis erat laxus, sic Ovalem capitis* XLV. *esse nimis angustam. Argumenta duo sunt. Alterum à distantiis ductum: ubi comparantur observatæ & cap.* LI. LIII. *productæ, cum distantiis ex Hypothesi computatis, ex proportione orbium capitis* LIV, *& forma motuum Capitum* LXV. XLVI. XLIX. *Et ostenditur observatas esse longiores. Alterum argumentum sumitur ab æquationibus. Nam æquationes ex circulo computatæ Cap.* XLIII. *peccabant in partem unam; quæ vero Ovali Capitis* XLV. *computabantur per capita* XLVI. XLVII. XLVIII. XLIX. L. *tantundem peccabant in partem alteram.*

CAPUT LVI.

Hinc jam demonstratur, distantias non ex circumferentia Epicycli desumendas, sive æquabiliter in eo Planeta incedat, ut cap: XLV *sive proportionem retineat motus Eccentrici, ut cap.* XLI. *sed sumendas esse ex Epicycli diametro. Præmissæ eædem sunt, quæ in priori.*

CAPUT LVII.

Cum rationes Physicas capitis XLV. *necesse sit aliquid falsi habere admixtum, propter effectum falsum: jam patefacto genuino effectu, instaurantur illæ rationes Physicæ, & continuatur speculatio capitis* XXXIX.

Primo ostenditur, librationem in diametro Epicycli (quæ reddit distantias, observatis consentaneas) tenere leges Naturales Corporum. 2. *Cum libratio sit translatio de loco in locum, ostenditur, hanc translationem corporis Planetæ fieri & perfici a Sole, non minus quam parte* III. *circumlationem: sic tamen, ut hujus librationis habenæ sint penes Planetam ipsum. Id declaratur duobus exemplis, altero remorum imperfectæ, altero perfectiori magnetis.* 3. *In applicatione magnetici exempli, duæ statuuntur utrinque & in Magnete & in Planeta facultates: altera directionis, altera appetentiæ. Magnes dirigitur versus polum: ferrum vero appetit. Ità Globus Planetæ dirigitur in Fixas, appetit vero Solem. Directionis igitur opus, a qua pendet motus & locus Aphelij, initio in dubio relinquo sit ne Mentis an Naturæ. Appetentiæ opus, à qua pendet Eccentricitas, Naturæ transcribo, & ostendo crassiori Minerva, mensuram librationis observando deprehensæ, consentaneam esse causæ Physicæ per partes.* 4. *Postea accuratius ista tractans, initio facto a Directionis opere, & concesso, quod ei deroget aliquid declinatio ex appetentia Solis orta: sicut Magnes in polum directus, declinat tamen nonnihil, ob ferrum & Montes a latere vicinos: demonstro, posse naturali corporeaque facultatate, etiam sine mentis ministerio, salvari locum & tardissimam translationem Aphelij in consequentia.* 5. *Appetentiæ vero mensuram demonstro tenere rationem stateræ: & specialius, sinum rectum anomaliæ coæquatæ metiri fortitudinem appetentiæ, quolibet puncto temporis.* 6. *Circa librationem vero peractam quolibet tempore, attende lector quid demonstrem. Ex Cap.* LVI *patet ejus mensura: nempe sinus versus anomaliæ non coæquatæ sed Eccentri. Ea mensura observationibus innititur. Hic igitur in id elaborandum mihi fuit, ut ex dicta mensura fortitudinis quolibet loco (erat autem sinus rectus anomaliæ coæquatæ) demonstrarem etiam hanc mensuram lineæ librando confectæ, scilicet sinum versum anomaliæ Eccentri. Ut hoc obtineretur, ostendendum fuit, quadrante diviso in aliquot partes æquales, sinum versum alicujus arcus insensibili minorem habere proportionem ad sinum versum totius quadrantis, quam habet summa sinuum in arcu, ad summam sinuum in quadrante.* 7. *Hic quo minus cohæreret hæc præmissa cum illa conclusione, duo obstare videbantur. Primum, quod anomalia Eccentri, librationis mensuram exhibens, in superiori semicirculo major erat, pluresque sinus exhibebat anomalia coæquata, fortitudinis exhibente mensuram. Responsum autem est, id recte fieri; eo quod in illa coæquata, Planeta etiam plus temporis consumat quare & plus virium effundat.* 8. *Alterum obstaculum; sinus coæquatæ breviores esse sinubus Eccentri in superiore sc. semicirculo. Ostensum igitur est, ipsum etiam sinum versum nonnihil deficere a summa sinuum arcus sui, & sic æquipollere summæ breviorem sinuum.* 9. *Quæ objici possunt exemplo Magnetis partim diluuntur: partim occasionem præbent, Natura in dubium adducta, ad Mentem transeundi, ut appareat, an & quo pacto Mens Eccentricitatem librando queat efficere.* 10. *Itaque positis, quæ sunt Cap.* LVI. *certissime demonstrata, versum sinum anomaliæ Eccentri metiri librationem, demonstratur jam, sinum versum anomaliæ coæquatæ metiri incrementum apparentis diametri Solis, hoc est, non tantum incipere augeri apparentem Solis diametrum, cum incipit sinus versus anomaliæ coæquatæ, et maximã fieri cum hic est maximus, sed etiam, mediam existere inter extremas, cum sinus versus anomaliæ coæquatæ est semidiameter, anomaliæ Eccentri sinu verso tunc majore existente.* 11. *Contra hoc sinu verso anomaliæ Eccentri existente semidiametro, demonstratur diametrum apparentem Solis adhuc minorem esse, quoniam est media inter extremas.* 12. *Ut ostendatur, mensuram hanc esse convenientem & comprehensibilem Menti Planetæ primum instituitur collatio, inter anomaliam Eccentri & Anomaliam coæquatam, & negatur, angulum anomaliæ Eccentri, si pro mensura oblatus fuisset, a Mente Planetæ comprehendi potuisse.* 13. *At Anomaliæ coæquatæ angulum, cujus sinus versus proportionatur augmento diametri Solis, comprehendi a Mente Planetæ, probabile efficitur.* 14. *Cum autem non hic angulus, sed ejus sinus versus metiatur incrementum diametri Solis; rationibus, & suppositis physicis, exemplisque rerum naturalium ostenditur probabile esse, Mentem Planetæ comprehendere posse sinum (id est Physice fortitudinem) anguli hujus.* 15. *Instituitur comparatio duorum modorum hactenus traditorum, quibus motus Planetariorum corporum proprii, hoc est librationes perficiantur: quorum alteri Natura, reliquo Mens erat præposita: & concluditur denique pro Natura, repudiata Mente.* 16. *Inter argumenta hujus rei præcipuum est, incertitudo Geometrica admissa in hac forma motus per ministerium Mentis: quæ explicatur.* 17. *Ostenditur, ex ea incertitudine existere posse occasionem progressus Apheliorum. Sed quia supra Cap* XXXV. *alia causa progressus Apheliorum insinuata fuit, ideo hic fit comparatio utriusque, et ostenditur, solum interpositum, si efficacia ipsi relinquatur aliqua, progressum Apheliorum non causari, neque si Natura neque si Mens moveat.* 18. *Itaque limitantur positiones Physicæ, ne aliud aliquid noceat interpositio.* 19. *Ut autem hinc esse possit progressus Aphelii, ostenditur associandum*

associandum esse interpositui illud peculiare mentis opus: quod Num. 17. ut absurdum rejiciebatur. Quo ut liberemur, concluditur pro ea sententia, quæ Num. 4. Naturæ transcripsit motum Aphelii.

CAPVT LVIII.

Inventa vera ratione librationis Planetæ, ostenditur, quomodo ea stante, possit effici orbita Planetæ (composita ex utroque motu, circumlationis scilicet & librationis) etiam formâ buccosâ; & quomodo per verisimilem errorem in hanc buccosam inciderim.

2. *Illa orbita erroris arguitur per æquationes, veris distantiis existentibus; contra quam hactenus, quando semper in distantiis & in æquationibus simul errabatur.*

3. *Ostendo, quomodo quasi aliud agens, & revocata Ellipsi, errorem ignarus correxerim.*

4. *Buccosam effici orbitam ex hypothesi erronea mihi usitata, demonstratur.*

5. *At quia orbita Elliptica æquationes justas exhibebat; igitur librationem in orbitam buccosam deformatam, in dubium venisse, ostenditur.*

CAPVT LIX.

1. *Ellipseos Geometria propositionibus* X. *quibus* 2. *demonstratur, propositione* XI. *non minus quam in buccosâ Capite* LVIII. *introductâ & falsitatis convictâ, etiam in Ellipsi perfectâ inesse distantias librationibus constitutas, & observationibus innixas: Itaque cum Ellipsis & distantias præstet & æquationes, orbitam igitur Planetæ esse Ellipticam.*

3. *Indidem demonstratur propositione* XII, *aream Ellipsis esse perfectissimam mensuram distantiarum Ellipsis arcuum inæqualium, circuli æqualibus respondentium.*

4. *Solutione objectionis de arcubus ellipseos inæqualibus, ostenditur proportione* XIII, *Ellipsin hanc principiis Physicis partis tertiæ, examussim concordare.*

5. *Arcus Ellipseos terminandos per ordinatim applicatas graduum circuli, demonstratur propositione* XIV; *de initio & de fine quadrantis duabus perfectis demonstrationibus; de progressu vero intermedio, imperfectius, per ἔνδειξιν tamen satis luculentam: ubi provocantur Geometræ.*

6. *Hisce conclusis præsertim iis, quæ Num. 3. dicta sunt, & adhibitis quæ sunt Num. 1. demonstratur eo amplius propositione* XV, *Aream ipsius etiam circuli esse perfectissimam mensuram distantiarum, quæ arcubus Ellipseos inæqualibus (per ordinatim applicatas æqualium arcuum circuli constitutis) assignantur: attestante & operatione numerorum: quo utroq; modo & observationibus satisfit.*

CAPVT LX.

1. *Ex demonstratis capite* LIX. *methodus constituitur æquationum.*

2. *Demonstratio præcepti, quomodo ex data anomalia Eccentri, eliciatur anomalia media, & anomalia coæquata.*

3. *Data coæquata & Eccentricitate, quomodo eliciatur anomalia Eccentri, modus unus, qui innititur speculationi pulcerrimæ & plane Geometricæ super lineolis ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad lineam apsidum, habetq; quinq; problemata: & perficitur per Rectangula quadrantis.*

4. *Alia methodus hujus problematis per regulas analyticas.*

5. *Data anomalia media seu tempore, inveniendi anomaliam Eccentri & anomaliam coæquatam methodus ἄτεχν@, quasi per Falsi regulam: & causa, cur methodus Geometrica tradi non possit.*

PARS V.

CAPVT LXI.

Hypothesi longitudinis inventa, jam accuratius inquiritur ex observationibus, locus uterq; Nodorum.

CAPVT LXII.

Distantiis inventis, accuratius jam inquiritur Inclinatio planorum, ex observatione Acronychia, idq; in utroq; semicirculo. 2. *Demonstratur proportio visæ latitudinis ad Inclinationem cujusq; loci, conversa distantiarum Solis & Telluris a Planeta.* 3. *Tabella visarum latitudinum in opposito Solis, cum computatis ex nostra Hypothesi comparatarum.*

CAPVT LXIII.

1. *Traditur Physica causa excursus in latitudinem.* 2. *Demonstratur Geometricè, ex hoc excursu circumiri planum.* 3. *Disputatur, Naturæ corporeæ an Mentis opus sit, & pro Natura potius concluditur.* 4. *Disputatur idem an alius ab axe, qui Eccentricitatem causatur, sit axis latitudinum: & ostenditur, cujus formæ corpus esse necesse sit, si sola ejus Natura omnia facit.* 5. *Positis orbibus solidis traditur hypothesis latitudinis plana & expedita.*

CAPVT LXIV.

Latitudinum doctrina tradita, accuratius examinatur parallaxis diurna, & duobus argumentis, altero per locum nodorum, altero per inclinationem planorum, pene insensibilis esse convincitur.

CAPVT LXV.

Quantitas maximarum latitudinum tam in oppositionibus quam in conjunctionibus determinatur, concesso motuum omnium per omnes ἐξελιγμῶ, justoque sæculorum spacio. 2. *Eadem quantitas ad nostrum sæculum determinatur.*

CAPVT LXVI.

Quantitas maximarum latitudinum extra syzygias investigatur, & loca determinantur. 2. *Traditur*

causa

causa paradoxi circa latitudinem in opposito Solis. 3. Accurata methodus computandi latitudinem extra situm acronychium.

CAPVT LXVII.

Demonstratur idem quod capite LXX. Eccentricitates consurgere ex ipso Centro Solis, non ex puncto Solis vicario: idque duobus argumentis, priori a locis nodorum, altero ab inclinatione planorum.

CAPVT LXVIII.

1. Theoria mutatæ Fixarum latitudinis, proposita per causas Physicas & Eclipticam mediam, seu potius circulum Regium (ut viam Regiam dicimus) introductum. 2. Ostenditur, Boreum limitem Eclipticæ esse in Arietis gradu $5\frac{1}{2}$. itaque probabile efficitur, mediam illam seu constantem viam transire per loca apsidum Planetarum. 3. Adstruitur media Ecliptica, seu potius circulus Regius, ex mutatione Obliquitatis Eclipticæ vulgaris seu veræ: ubi in margine est Theoria præcessionis æquinoctiorum; per axis & polorum Terræ translationem annuam cylindricam, & inclinationem tardissimam, qua conum declinet. 4. Hinc evincitur, Inclinationem planorum Martis & Eclipticæ, non permanere omnibus seculis eandem. 5. Ex collatione observationum Ptolemaicarum cum nostris obscurius idem colligitur.

CAPVT LXIX.

1. Quid veteres observaverint circa Martem, scriptumque reliquerint. 2. De inæqualitate præcessionis æquinoctiorum, pro & contra. 3. De inutili sphærarum numero secundum recentiores. 4. An Solis Eccentricitas olim major fuerit? sive de longitudine æstatis hyemisque, seculo Ptolemæi. 5. Apogæum Solis ad tempora Hipparchi incertum esse; & usitatus illi modus investigandi. 6. Loca Fixarum ad tempora Ptolemæi esse incerta nonnihil, & modus investigandi. 7. Quid ex errore in locis Fixarum, redundet in Theoriam Martis. 8. Ex tribus Ptolemæi Acronychiis observationibus ad modernas Æquationes accommodatis extruitur correctio motuum ad tempora Ptolemæi, idque vicibus octo, prout aliud atque aliud ex præcognitis Ptolemæi hactenus ventilatis, fuerit immutatum. 9. Vt igitur cum hac incertitudine transigeretur, ostenditur, quod, neglectu refractionis & vitio Eccentricitatis Solis se mutuo tollentibus, maneant ea loca Fixis, quæ Ptolemæus ipsis assignavit in Zodiaco. 10. Hoc fundamento constituitur Epocha motus medii Martis ad tempora Ptolemæi & Christi. 11. Additur & Epocha motus medii Solis a Fixis, temporibus Ptolemæi & Christi.

CAPVT LXX.

Examinatur ad tempora antiqua proportio orbium Martis & Solis, latitudo Martis, & Eccentricitas Solis, per duas antiquas & infidas observationes.



INDEX TERMINORVM IN MARGINE VT PLVRIMVM, VT ET AVTHORVM, QVORVM FIT MENTIO:

CATALOGVS ERRATORVM, PARTIM TYPI, PARTIM STYLI ET CALCVLI, QVÆ INTER RELEGENDVM OCCVRRERVNT.

Numeris paginae notantur: lineae suis initiis.

SVPERFLVA.

75. Fixis, dele signa parenthesis.
88. Sunt — bus, lubet
Ibid. Die — cepit
89. Latit — die XXIII.
131. Primum — MDXC. Di
145. Nam qui hoc
157. enim — tiis hisce
166. *propor* — *bili ali*
168. hypomochlio
171. ex lege — non term.
181. per κ, ex λ
221. NETA
223. tro cum Ellipsi uten — *& minus*
224. *dratum αβ* all
226. *ta* δβζ — *radius*. Ev
227. *quare* — *est* ω
234 *135* — *scibitur* 4.25

SVPERFLVA.

242. 360. — cap. XI, cur
257. prehend — esse XX, re
279. In margine dinem, sed sin um
282 distat *101800*, at
330. computatis
Ibidem. tabitur — illi
332. XXVII Maji H. VI fuit
333. I Janu — Huennae elon
141. tum ant — 5. 20. 8. er

OMISSA.

8 pro hac — viam
19. ind. At — *tueatur*
20. In schemate connecte δβ
Ibidem. β medium est inter α γ
25. In Schemate connecte εε
Ibid. ant θ ι μ — ι in ν, in

OMISSA.

32. *Nam in* τ
34 omnes — *ment in*
Ibid. In schemate connecte ι ψ — *per* ε υ ξ *seq.*
47. cunque is circa ter
60. vam sub — affectati
66. In Vacuo. *Declinatio 11. 50*
70. *20.* sec. — dinem eandem, cum
75. In margine. netarii quem Copernico
79 nem pun — *notant*
83. turam — nem neces.
103. *Adhuc* — *versus G.*
112 mantur — *ipsis*
116. tationis pro B vel ɣ in I, & pro D vel M in F
Ibid. paralleli — *gantur* HF, GI, *ut*
66. *Et quia* ♂ *circa* 10. 0

126. So-

Omissa.

126 SOLIS *in quo circuitu punctum in a q. consurgit Martis Ec,*
132 *in αι, in αη, in αε, in αζ*
135 *amplius* — *dum, Th: S æqualem in*
140 *addeob pr* — *Hinc & ex α δ*
161 tur, ang — deris per ang.
172 dicerent — non simpliciter prob.
183 PLANET — *fieret, ut sit quidem, Lu-*
384 NAM tunc — Luna in hanc diametrum incidit
185 *tro igitur* — *arcus διθ, secans diametrum γζ in ι; eodem vero centro α, diastemate αε, scribatur arcus ελη, sec*
197 metien — rum à SOLE
205 *αι ventu* — *quentia in*
208 Dies DCLXXXVII
218 *nem dist* — *ipsi βδ æq.*
224 *In margine bis,* semidiameter
230 *als* — *cus* DK. *E regione perfice literam* d *in apice schematis*
231 *jorem* — *tos est med*
232 *quæ habet semidia*
240 Itaq. pri m p. f. d a institueram (licet erronee & impertinenter; colligere scilicet arcus CD vel angulos CBD, cum tamen ii darentur initio) aliud præstiti, rursum errans. Nam e.n.a.n. a. n, i. f. m, i. a. i. i. Planetæ, quasi essent æquales: Et in
241 les seu — naliter. Sed jam non amplius ut prius modo primo, CBD mansit anomalia; sed facta est per hanc distantiarum reductionem anomalia Eccentri; ut & modo secundo. Sex
Ibid. Sum, ut prius modo secundo, hoc pa
277 *augmenti* — *infra β.*
286 K M. cum — HE semidiam
307 nis, si non — instinctæ
Ibid. nec sibi — retur a vi directionis fortiori aut a vi
312 Eamque e, electurus
319 AE *desc:* — *ad hanc qu*
322 *In Margine.* in Sole æqualibus, imo vero confusis inde à circuitu telluris circa Solem; quippe utriusque coni vertice in alterius corpus abdito, propter concursum omnium cylindrorum, basi vero
329 dus — dine & æquatione
330 longi — dia, transpositis scilicet Apogæo & Fixis.
331 secun — aufert à motu
332 casu — Hora VIII Al
333 nuus paulo.

136 & ζϑ 3.4.30 ♈.
256 Supra 16 2°.24'.11''.
scribe *Anomalia*
Supra 22°.4'.33'' *Vicaria*
262 In vacuo. *In Elliptica 3.53.56. ♌.*

Hæc porro mutanda.

Paginarum numeri corrigendi 15.18.*268.286*
Capitum numeri Marginales. *49.55.57.*107.*119.120.126.127.186.187.208..291.297.298, 314.326*

Mutanda.

7 luit. Ac
24 In schemate posteriore prope T. debebat esse litera σ
Ibid. *Planetam* — *ubi γκ* & ΓΖ *sunt*
Ibid. *γε &* ΓΙ *sunt paralleli*
41 *sit aq* — *ipsa ΨΣ*
42 Z MIHI — *per* KΥ *com*
45 *Ptol* — KD *tota ad* — *ad* MΛ
47 ex un — eductæ (coincidentibus VP) *In margine*, punctum seu cen
60 *cu* EB — *visæ* EC.
47 appropinquationem
96 Quotientem AE restitue, ut sit 52207: idque ter fol. seq:
111 *Hinc* — HBD &
Ibid *Sed l. visa* LCE.
120 minat — linea CA
121 *Sumat* — *genus* FZ.
136 Secundò — *αιη* quæ
Ibid. ang. ergo *αδθ*
145 *cessu* — *locis*
147 *tatis* So — *putaverat*
Ibid. *centrico ex ξ*
160 In hunc — tas distantias
161 Litera ξ usurpata, septies in ζ mutetur
164 *Bisec* — EB BD *rad*
172.173. pro Archetypo *potes uti voce* imagine
173 & ipsa di
174 rerum principio, prona ad
179 *pla prop* — *culi δε*
184 dus diversos habens
189 contin — entur; librationes ve
191 modanti — versos
193 *pleant: ea vero, quæ*
194 *tionis physicam cons*
196 In margine. *Posita Ellip*
197 *Est aut* — EB, IS.
Ibid. secaret BD
210 da fu — theoriæ
217 *illas* — *cycli*
219 *æqu* — *ut εημ spa*
220 *sectio* — *Centro* C
223 *tis præc* — *ctum Ψ li*
Ibid. *Connect.* — *laris* TX, *sic*
224 *teli* — *ad χ.υ.*
Ibid. *les. Pr* — *tur ξφ est*
225 *ter βφ* — *ad ξφ*
Ibid. CD *ext* — *οπς*
226 *portion* — Bδc
Ibid. *rum Ell* — *ιc*
228 70711 *erit* C *β fi*
Ibid. *endam* — 70104, *hac*
231 *hic id* — *delineati*
233 *stanti* — *ex* B *ip:*
241 lud tamen indemon
Ibid. In Margine bis *Cap.* XL III
243 gradus — mediæ IBY
244 In Margine *sed planum* EAD.
247 *Fuit en* — *cujus Asc.* R. 288
260 à Sole — complementi ang.
263 In tabula latitudines singulæ singulis respondeant lineis.
264 *166510*
267 brationis partes *γι* & *λζ*
269 hujus — ad mod.
271 ex obs — *μζ* part
Ibid. mediæ — versus *γ.ζ.*
272 parall — one Mentis, cui
273 *trutina* — *gulo* DBK
274 PA, *auf* — *ipsi* DP.
277 CLIDES — *βγ* BA *æqual*
Construc — *βα* BM. *Tri*
BF; *sunt* — *ad οζ*
278 parte — *ipsi* CH

Mutanda.

278 *tempore* — *De sole*
279 *In margine* tri. vel eire-
283 Ejus — continue
Ibid. & apud *μζ*
Ibid. litate — Menti
285 GBD — centro R.
tro L K tri-
316 In schemate perficiatur *ς*
319 Capitis LXIII
325 stantia modernarum
326 *In margine* strumenta & — AB, BC, C,
327 Commissus — capta
Ibid. differ — diem I hor
Ibid. Antonini — Hor VII. M. LIV.
Ibid. Anni Æg: XVI. M. XV.
331 *Pone voces,* Epiphi, Pharmuthi, *alteram in locum alterius*
Ibid. medio — itineris 8. Ita
332 Hinc — Epocha
335 Mars — appositus seu adapta
336 tum. Ger — cinabat

74 16.gr. — *min. ♏ loca*
83 diurnus 61'
114 0'.30''. — *a* CB
128 lumin 14'.15'. *mi*
129 Nam qu 17°.52'
140 Ergo — *cet in ♑.*
155 9511 — *83987½*
148 MDXC — *5.26.50 ♎*
190 metris — *bet* 31'.
228. pothes. 41°.26'.33''.
256 1'.43''. *minus.* dele *cujusq.*
264 9'.41' *hoc* 9°.54'.41''.
265 Jam cap: 161°.
otionem 161°.
302 titudi 4½
Ibid. post quod -37' *minuta*
303 quitur 1°.39''.22''.
305 1.1580. 0°.37'.42''
Ibid. 10.1600 4°.30'¼ *Bor*
333 Colligimus in tot annis per. 2'.
Ibid. ritq. Ep die 5ˢ.7°.14'.36''.

Occurent forsan passim in numeris & alia menda, sed quos lector curiosus (cui servire debent numeri) ex ipsa eorum tractatione facile deprehendet: præsertim, ubi apices numerorum vitiosi.

IN NOMINE

COMMENTARIORVM *DE* MOTIBVS STELLÆ MARTIS

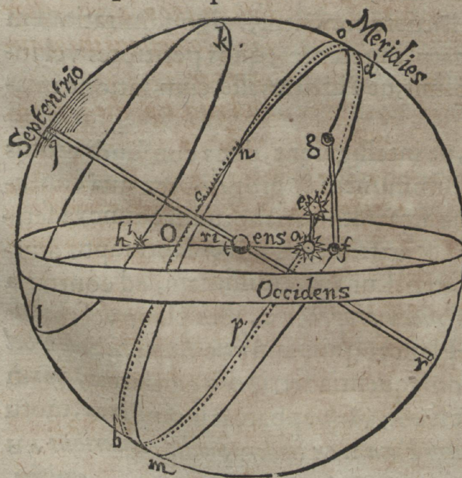
PARS PRIMA *DE* COMPARATIONE HYPOTHESIVM.

CAPVT I.

De differentia motus primi & ſecundorum ſive propriorum, & in propriis inæqualitatis primæ & ſecundæ.

PLANETARVM motus orbiculares eſſe perennitas teſtatur. Id ab experientia mutuata ratio ſtatim præſumit gyros ipſorum perfectos eſſe circulos. nam ex figuris circulus, ex corporibus cœlum, cenſentur perfectiſſima. Vbi vero diligenter attendentes experientia diverſum docere videtur; quod Planetę a circuli ſimplici ſemita exorbitent; plurima exiſtit admiratio, quæ tandem in cauſſas inquirendas homines impulit.

Hinc adeo nata eſt inter homines Aſtronomia, cujus ſcopus eſſe putatur docere cauſſas, cur ſtellarum motus irregulares in terris appareant cum ſint ordinatiſſimi in cœlo, & inveſtigare, quibusnam circulis ſtellæ cieantur, ut horum beneficio loca & apparitiones illarum ad quævis tempora prædici poſſint.

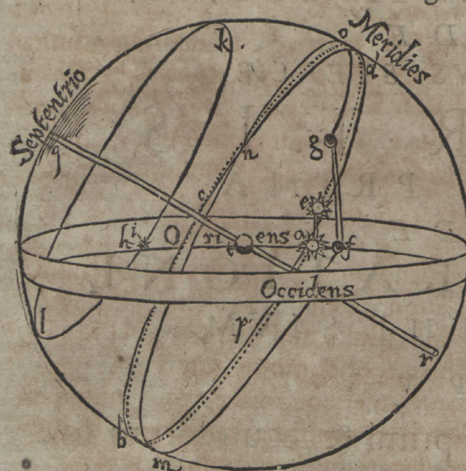


CVM nondum conſtaret de diſcrimine inter motum [1] primum & [2] ſecundos, homines intuiti Solem, Lunam & ſtellas, notarunt itinera ipſorum diurna, æquiparari quamproxime circulis ad ſenſum, ſic tamen ut alter ex altero necteretur in fili glomerati modum, circulosq; ut plurimum minores [3] in ſphæra, rariſſime [4] maximos eſſe *(ut jam* ABCE, FMNG, *ſecantes* AB *æquatorem in* CN*)* partem eorum in Auſtro, partem in Bo-

Ὅροι.
1. Motus primus eſt totius cœli & omniũ in eo ſtellarum ab ortu p meridiem in occaſum, & ab occaſu per imum cœli in ortum, tempore XXIV horarum; in ſchemate præſenti, ABCD.
2. Motus ſecundi ſunt ſingulorum Planetarũ ab occaſu verſus ortum, ab A in E, ab F in G, temporibus longioribus.
4. Circulus maximus ſphæra eſt, qui æqualiter diſtat ab utroq; ſuorum polorum.
3. Minores, qui ſunt alteri polorum propiores; ut HLK polo Q propior eſt quam polo R.

Cap. I.

in Borea. Viderunt etiam diſtingui ſtellas celeritate in hoc diurno & apparenti motu: Fixas omnium eſſe celerrimas; quia pridie alicui Planetarum junctæ [*ut* H *ipſi* A *&* F] primæ ad occaſum veniunt [*ut* H *per* L K *rurſum in* I]: tardiorem Solem [*in* A B E], ut qui *poſtridie in* E *exiſtens* Fixas I ad occaſum inſequatur, quibus pridie junctus erat *per* H A: hoc iterum tardiorem, omniumque ſiderum tardiſſimam, Lunam; quia cum hodie cum Sole [*in* A, *ipſa in* F] occubuiſſet, poſtridie [*cœlo toto & una ipſa per* F M N O G *circa terram voluta*] Solem occumbentem [*in* E] ſatis magno intervallo [E G] ſequatur. Hinc Pythagoræi, cum inter ſidera muſicos ſonos diſtribuiſſent, graviſſimum Lunæ tribuere, & inter lyræ chordas hypaten, propterea quod utriusque motus tardiſſimus eſſet. Hinc ortæ voces προηγούμενος, ὑπολειπτικός· quarum illa primitus ei ſtellæ quadrabat, quæ poſtridie prior ad occaſum veniebat [*ut* E *Sol reſpectu* G *Lunæ dicebatur* προηγούμενος]: hæc vero ſtellæ tardiori in primo motu [*ut hic Luna*], quaſi deſtitueretur & derelinqueretur [*in* G] a celerioribus [E I]. de quibus vide plura cap. X. noſtræ Optices.



Hanc primam Aſtronomiæ adumbrationem, quæ nulla cauſſæ explicatione, ſola vero & tardiſſima oculorum experientia conſtat, & quæ nec ſchematibus nec numeris explicari inque futura tempora depromi poteſt, cum perpetuo a ſe ipſa diſſideat, adeo ut nulla ſpira alteri temporis mora æquetur, nulla ejusdem quantitatis flexu in vicinam tranſeat; hanc inquam aliqui tamen hodie, conculcato bis mille annorum labore, diligentia, eruditione, ſcientia, reſtituere conantur, vulgo admirationem ſui, non irrito apud imperitos conatu, ingerentes; quos peritiores vel ineptire, vel ſi Philoſophi audire volunt, ut Patritius ille, cum ratione inſanire, jure merito cenſent.

Succeſſit enim Aſtronomis, ut intelligerent, duos confundi motus ſimplices, primum & ſecundos, communem & proprios; ex qua confuſione neceſſario ſequatur illa conglomeratorum motuum connexa ſeries: itaque ſeparato communi illo & extrinſecus advenienti raptu diurno, jam porro non Fixas velociſſimas, Lunam tardiſſimam, ſed contraria ratione, hanc velocem ſe ipſa *& motu proprio* F G, illas plane vel tardiſſimas vel immotas eſſe: cumque Planeta quispiam *ut* G *Luna, a Sole* E *vel a Fixis* I, eſt ὑπολειπτικός, eum in * conſequentia ferri *per* F G celerius, quam Solem *per* A E vel Fixas *per* H I; at ſi προηγούμενος appareat inter Fixas, motu retrogrado incedere: *ut ſi Sol* A *cum Fixa* H *ex iisdem pridie carceribus* A H *emiſſus*,

Ορ.
* In conſequentia, eſt ſecundum ſignorum ſeriem ab ariete in taurum &c. quæ ſeries tendit ab occaſu per meridiem in orientalem plagam, & inde verſus imum cœli, rurſum ad occidentem: ab F in G, ab A in E.

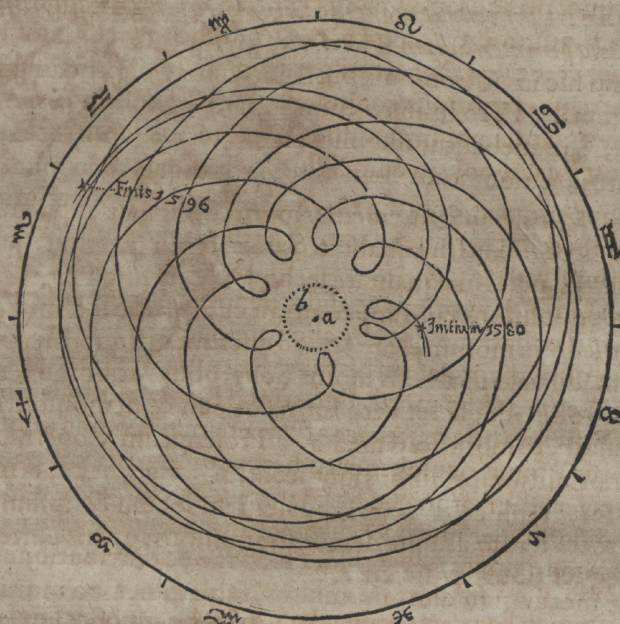
emissus, per B C D E *pervenisset usque in* P, *Fixa vero per* H L K *usque in* I, *Sol unius diei spacio per intervallum* A P *retrocessisset.* Cap. I.

Magnus hic in Astronomia profectus fuit ad discendam motuum simplicitatem. Pro infinitis enim spiris, *semper nova ex fine prioris* E *vel* G *nexa*, relinquebantur singuli pene circuli F G & A E, & unus communis motus, seu omnium Planetarum totiusque adeo mundi in plagam motibus propriis contrariam, seu secundum Aristarchum stante mundo, globi telluris T circa axem Q R in plagam eandem cum propriis motibus.

Separato jam primo & diurno motu, & perpensis tantum iis motibus, qui collatione dierum aliquot deprehenduntur, & singulis Planetis seorsim insunt, jam in his ipsis multo major apparuit confusio, quam prius, cum adhuc motus diurnus & communis ipsis esset implicitus. Etsi enim hæc residua confusio etiam prius erat, minus tamen observabatur, minus oculos incurrebat, propterea quod motus diurnus valde celer esset. atque sic hæc jam residua confusio, tunc in minutas partes dissecta, per plurimos dies plurimasque spiras diurnas spargebatur. Jam vero sublata illa minuta sectione & distributione propriorum stellæ motuum in dies tam multos, sublato nempe motu diurno, toti motus stellarum proprii, quanti fuerunt, totaque plurium confusio manifestius enituit. Primum enim apparuit, tres superiores, Saturnum Jovem & Martem, motus suos ad Solis propinquitatem attemperare. nam si Sol ad ipsos accedebat, directi incedebant & solito velociores. ubi Sol ad signa Planetis opposita veniebat, ipsi viam jam emensam cancrino gressu relegebant. intermediis temporibus stationarii fiebant. atque hoc perpetuo, in quibuscunque zodiaci signis Planetæ deprehenderentur. Simul autem ad oculum patuit, Planetas grandes videri cum retrocedebant, minutos quando directi & veloces Solis adventum exspectabant. Ex quo facile patescebat, ipsos, Sole propinquante, in altum attolli & a terris recedere, eodem in contraria signa discedente, rursum ad terras descendere. Denique observatum est, hæc jam dicta spectacula retrocessuum luminisque ampliati, per signa zodiaci transponi ordine, qui ab occidentis plaga per meridianam in orientalem tenderet; ut quod jam in piscibus contigerat, mox similiter fieret in ariete, post in tauro, & sic consequenter.

Hæc omnia si quis fasciculo uno componat, simulque credat, Solem revera moveri annuo spacio per zodiacum, quod credidere Ptolemæus & Tycho Braheus; tunc necesse est concedere, trium superiorum Planetarum circuitus per spacium ætherium, sicuti sunt compositi ex pluribus motibus, esse revera spirales; non ut prius, fili glomerati modo, spiris juxta invicem ordinatis; sed verius in figura panis quadragesimalis, in hunc fere modum.

Hæc est accurata delineatio motuum stellæ Martis, quos per auram ætheriã ille decurrit ab ãno MDLXXX usq; ad annum M D XC VI, si verum est, terram stare, quod Ptolemæus & Braheus volũt. Eos motus ulterius cõtinuare perplexum erat futurum: nam connexio infinita est, nũquam in se ipsam recurrẽs. Et nota, quod cum tanta requiratur vastitas orbis Martii, in angustissimo postea circello circa A terram, ejusq; spaciolo B, includi sphæras Solis, Veneris, Mercurii, Lunæ, Ignis, Aeris, Aquæ, Terræ; atque de hoc ipso spaciolo uni Veneri cedere portiunculã potissimam, nimirum multo majorem in proportione, quam Marti hic cessit de toto hujus schematis spacio.



Similes autem spiras cogimur etiam quatuor reliquis asscribere, & Veneri quidem multo perplexiores, si terra stat. Spirarum istarum caussas, ordinem, constantiam, & regularitatem, explicat Ptolemæus, & Braheus: ille, epicyclis singulis in eccentricis Planetarum singulorum circumductis, qui motum Solis imitarentur: hic, eccentricis omnibus in orbe uno Solis circumductis. Spiras tamen ipsas in cœlo reipsa uterque relinquit. Copernicus uno motu annuo telluri attributo, Planetas omnes spiris hisce perplexissimis omnino spoliat, Planetas singulos in singulas nudissimas orbitas quamproxime circulares inducens. quam unam & eandem orbitam Mars jam dicto temporis spacio toties percurrit, quot hic vides corollas intortas versus centrum, una plus, puta novies, dum interim tellus suum circulum recurrit sedecies.

Rursum autem animadversum est, hos uniuscujusque Planetæ spirarum articulos in diversis zodiaci signis esse inæquales; ut alicubi Planeta per longiorem arcum zodiaci retrocederet alicubi per breviorem, jam longiore jam breviore temporis spacio: nec idem perpetuo retrogradi Planetæ luminis incrementum. quod si tempora & loca inter medios retrocessuum articulos computarentur, neque tempora temporibus neque arcus arcubus erant æquales, neque quæque tempora suis arcubus eadem proportione respondebant. erat tamen unicuique Planetæ certum signum zodiaci, a quo signo usque ad oppositum, per utrumque semicirculum, omnia ista successive augebantur.

Ex quibus observationibus intellectum est, duas inæqualitates apud unumquemque Planetam in unum confundi, quarum prior cum reditu Planetæ ad idem zodiaci signum, altera cum reditu Solis ad Planetam restitueretur.

Sol habet unã solam inæqualitatẽ respectu temporis, intra quod illa absolvitur. Nam quod caussas inæqualitatis hujus attinet, illæ duæ cõcurrunt, tam in Sole quam in reliquis Planetis, ut infra dicetur.

Harum itaque inæqualitatum caussæ & mensuræ investigari aliter non poterant, nisi separarentur confusæ inæqualitates, singulæque seorsim inspicerentur. Censuerunt igitur, ab inæqualitate prima incipiendum, quod esset constantior & expeditior; ut cujus exemplum in Solis motu videbant, qui alteri inæqualitati non erat obnoxius. Vt igitur ab hac prima inæqualitate secundam separarent, aliter non potuere, quam si considerarent Planetas iis noctibus, quarum in principiis oriuntur occidente Sole; quos inde ἀκρονυχίας appellabant. Nam quia præsen-

tia &

tia & conjunctio Solis ipsos præter morem accelerat, oppositio Solis etiam in contrarium ducit; certe ante & post hos articulos multum e suis locis, quos erant repræsentaturi per primam inæqualitatem, emoventur. In articulis ergo ipsis conjunctionis & oppositionis cum Sole illa ipsa sua loca transeunt. In conjunctione vero Solis cum cerni nequeant, relinquitur sola oppositio cum Sole idonea huic rei.

Ὅρος.
* Apparens Solis locus est is, quem Sol per inæqualitatem suam occupare cernitur. Medius est is, quem occuparet, si inæqualitate sua careret.

CUM AUTEM alius sit *medius motus Solis alius apparens, eo quod Sol etiam sit obnoxius inæqualitati primæ; igitur quæritur, quisnam horum exuat Planetas inæqualitate secunda, &, utrum Planetæ sint inspiciendi in oppositione cum apparenti an cum medio loco Solis. Ptolemæus medium motum elegit; quod discrimen, si quod sit inter usurpationem medii vel apparentis motus Solis, observationibus censeret deprehendi non posse; fieret vero forma calculi & demonstrationum expedita, usurpato motu Solis medio. Ptolemæum Copernicus & Tycho in suis transsumptionibus sunt secuti. Ego, ut habes in Mysterio meo Cosmographico cap. XV, apparentem locum & ipsum Solis corpus pro meta statuo: idque demonstrationibus, operis parte quartâ & quintâ sequentibus, evincam.

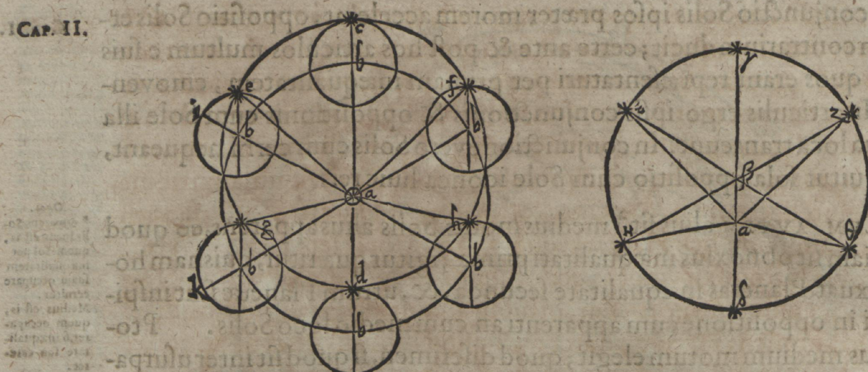
Prius tamen hac parte prima demonstrabo, quod is, qui pro medio apparentem Solis motum adhibet, omnino aliam Planetæ orbitam in æthere statuat, quamcunque ex celebrioribus opinionibus de mundo sequatur. Quæ demonstratio cum æquipollentiæ hypothesium innitatur, ab hac incipiemus.

CAPUT II.

De prima & simplici æquipollentia eccentrici & concentrepicycli, & earum causis Physicis.

AC INITIO hic amplector illam a Ptolemæo lib. III. & Copernico lib. III. cap. XV. demonstratam æquipollentiam hypothesium, quæ pro prima inæqualitate salvanda sunt susceptæ; ubi eccentricus paria facit cum epicyclo in concentrico: siquidem linea apsidum in eccentro, & linea per centrum epicycli & Planetam in concentrico, perpetuo maneant paralleli; & hic semidiameter epicycli æquet illic eccentricitatem, semidiametri vero illic eccentri & hic concentrici sint æquales; moveaturque illic Planeta in eccentro æquabiliter, sic ut æqualibus temporibus æquales arcus conficiant.

Cap. II.



SIT *primò* A *locus oculi, & centrum concentrici* B B *, in quo epicyclus* B C, B E *: ſintque arcus inter bina* B *, ſeu anguli* B A B *, æquales : & Planeta primo in* C *, deinde in* E, G *: lineæque* B E, B G *, paralleli ipſi* B C. *Sit deinde* β *centrum eccentrici* γ ζ *· &* β γ, β ε *, æquent* A B *: ſitque* α *punctum in quo oculus, &* β α *(eccentricitas) æqualis ipſi* B C, B E *, ſemidiametro, eisque parallelos : & arcus* γ ε, γ ζ *, hoc eſt , anguli* γ β ε, γ β ζ *, æquales, & inter ſe, & prioribus* B A B. *Dico, diſtantias* A C, α γ *, æquales eſſe : ſic* A E, α ε *·* A G, α η *·* A D, α δ *·* A H, α ϑ *·* A F, α ζ *· itemque angulos* E A C, ε α γ *, æquales : & Planetam, quamvis æquabilis motus , utrinque tamen viſum iri tardum ex* A α *, cum eſt in* C γ *· velocem, cùm eſt in* D δ. *Hoc inquam Ptolemæus demonſtravit lib.* III. *Nec verbis opus eſt. Schema loquitur Geometræ. cæteri Ptolemæum adeant.*

QVOD PHYSICAM horum ſchematum explicationem attinet, plus alterum ab altero differt. Quod ut manifeſtum fiat, paulo altius eſt repetendum, & aliter quidem explicandum ex Purbachio ſecundum Ariſtotelis principia, aliter etiam ex Tychone.

PTOLEMÆVS nudos nobis hoſce circulos deſcripſit, quales Geometria obſervatis applicata indicat. PVRBACHIVS modum conſtituit, quo decurrerentur, ſecutus Ariſtotelem, qui hoc idem in Eudoxi & Calippi Geometricas ſuppoſitiones, quibus Aſtronomiam tradiderant, attentavit.

Cum enim authores illi orbes XXV adhiberent ad demonſtrandam omnem Planetarum inæqualitatem, ARISTOTELES ſolidis orbibus cœlum refertum credens, alios XXIV revolventes cenſuit interponendos; ut ſcilicet inferior quisque orbis, eo raptu, quem propter contiguitatem ſuperficierum erat à ſuperiore paſſurus, liberaretur. Igitur, cùm in univerſum orbes XLIX (ſive ſecundum Calippum LIII aut LV) accumulaſſet, ſingulis ſingulos motores addidit; quorum quilibet orbi ſuo, & omnibus inferioribus, quos ille eſſet complexus, motum æquabiliſſimum in orbe ſuperiore, orbem ſuum proxime ambeunte, tanquam in loco quodam, præſtaret, & à quo, & plagæ, in quam motus ferri debebat, & celeritatis, qua eſſet orbis ad ſuum principium reſtituendus, conſtans ratio procederet. Ac cum placuiſſet illi Philoſopho, motum

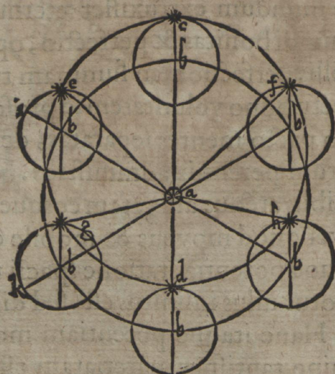
æternum

æternum esse, motores quoque æternos statuit: qui cum infinito tempore moveant, infinitatis vero nullum materiatum capax esse sciret, immateriatos quoque, & principia separata, quare immobilia esse voluit. At cùm ex motus æternitate mundum extruxisset æternum, essetque hæc duratio essentiæ, totius mundi bonitas & perfectio, opposita interitui, qui malus esset; principiis illis perfectionem summam tribuit, ejusque intellectionem, & ex intellectu bono voluntatem id prosequendi, ne bonum non bene faceret. quo pacto mentes separatas, denique deos nobis introduxit, motus cœlorum perennis administros. Addiderunt & animam motricem, orbibus arctius alligatam eosque informantem, ut mens tantum astaret: vel quod movens & mobile convenire in aliquo necesse videretur: vel quod potentia, ratione spacii trajiciendi, non infinita esset; uti neque motus ullus infinitus est, sed dimenso tempore per dimensum spacium. Hanc itaque potentiam movendi transscripserunt animæ, eoque nomine tantisper materiatam esse passi sunt, ut in cœlorum orbibus inhæreret. Cap. II.

Atque hæc mentis & animæ copulatio sane perquam consentanea est particularibus Astronomorum animadversionibus: quamvis Philosophorum argumentatio potius Metaphysica sit. Nam ut in homine alia est facultas movens, alia movente facultate utens, Voluntas, secundum indicia sensuum; qui & instrumentis à facultate movente differunt, & fabricæ præstantia, quæ in sensuum organis est admirabilior quam in facultatis motricis vehiculis: ita, si hos ipsos orbes Aristotelicos ad contemplandum proponamus, duo nobis occurrent: I Vis motrix, orbi rotundo sufficiens, ex cujus vigore & constanti fortitudine tempus revolutorium oritur: II Et plaga, in quam eundum: quarum illa animali facultati rectiùs transcribitur, hæc vero naturæ intelligenti aut memori. Nam etsi quidem per hanc soliditatem orbium omnibus omnino motibus seu apparentiis cœlestibus ita prospectum est, ut providentiæ præsidum motoriorum relinquatur nihil; omnis vero varietas motuum ex dispositione & pluralitate orbium proficiscatur; nec quicquam aliud requiratur, quam ut animæ motrices accipiant & retineant suum vigorem, & à primo creationis initio in plagam quælibet suam incitentur, & quasi è carceribus in spacia dimittantur: tamen considerandum est, hoc ipsum mentis illius supremæ opus esse, Planetam quemlibet in plagam suam, quasi in certam & peculiarem provinciam, immittere. quod munus Aristoteles, qui de initio mundi nihil scivit aut credidit, ipsis motuum authoribus necessario transscripsit. Et sectatores Aristotelis, quin & SCALIGER professione Christianus, aperte disputant, hunc motum orbium esse voluntarium, & principium voluntatis illis esse intellectionem & desiderium.

Vt igitur ad PVRBACHIVM redeamus, cum eo alii quidam, præcipue libellorum sphæricorum scriptores, primum schema sic explicant, ut imaginentur sibi unum orbem solidum concentricum crassitudine epicycli totius, & in eo epicyclum, in epicyclo Planetam.

Cap. II. His igitur duobus orbibus tribuerunt duas animas motrices (si considerationem Physicam pertexant) eadem utramque proportione virtutis, ut eodem tempore periodos suas, in plagas tamen contrarias, absolvant.





Alterum schema requirit duos deferentes (adhuc quidem immobiles, dum in hac motuum simplicitate manemus, mente removentes progressum apogæorum), & unum orbem, crassitudine corporis Planetarii, in eoque orbe animam, quæ æquabili contentione illum circumagat in plagam eam, in quam a principio impulsa est. Concessa igitur hac soliditate orbium & reliquis assumptis, manebunt in primo schemate B C, B E, paralleli; in altero orbis γ ε circa β centrum ibit: etsi motores nec illic ad A C nec hic ad β respiciant. diriguntur enim materiali necessitate seu dispositione & contiguitate orbium.

At qvia Tycho Brahe certissimis argumentis soliditatem orbium destruxit, quæ hactenus animabus illis motricibus (cæcis etiam) pro baculo servire poterat ad vim debitam inveniendam; & proinde Planetæ in puro æthere, perinde atque aves in aëre, cursus suos conficiunt; aliter nobis igitur de his schematibus erit philosophandum.

Sit autem inter initia positum, vim omnem, qua motus hujusmodi administrantur, ipsius Planetæ corpus inhabitare, nec extra id quærendam.

Cum igitur Planeta insita vi in puro æthere perfectum circulum conficere debeat, in primo schemate epicyclum, in secũdo eccentricum; manifestum est, duo motoris hujus fore munia; alterum, ut facultate polleat transvectandi corporis; alterum, ut scientia præditus sit, inveniendi circularem limitem per illam puram auram ætheriam nullis hujusmodi regionibus distinctam: quod mentis opus est. Nihil mihi dicas, ipsam motricem facultatem, simplicis & brutæ animæ sobolem, aptam natam esse ad circularem motionem, plane uti lapidis natura sit per rectam lineam descendere. nego enim, ullum motum perennem non rectum a Deo conditum esse præsidio mentali destitutum. Et intra quidem corpus humanum omnes musculi principiis moventur rectilineorum motuum: nempe aut in sese recedendo turgent, aut discessu capitum extenuantur; illic, ut membrum ad musculum accedat, hic, ut recedat: quod idem &

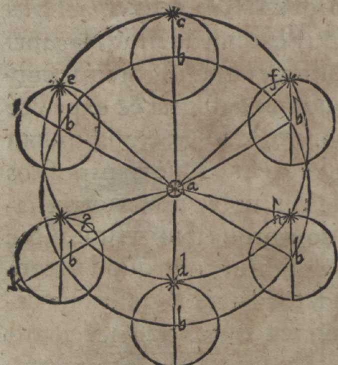
idem & in circularibus musculis suo modo locum habet, qui meatibus custodes appositi, ubi filamentis circularibus extensi fuerint, laxant meatum, constringunt vero iisdem in angustioris circuli figuram recurrentibus. Nullum adeo membrum est, quod æquabiliter & expedite gyretur. Flexus vero capitis, pedum, brachiorum, & linguæ, quibusdam artificiis mechanicis per multos rectos musculos huc illuc transpositos vel attensos expressi sunt. Qua ratione efficitur, ut facultas motrix natura sua in rectum tendens, membrum illud contorqueat in gyrum. Sic aquæ machinamentis quibusdam in sublime aguntur, non quod natura corporis, quod motum infert, in sublime tendat, sed quia dispositione canalium efficitur, ut pondere majore deorsum tendente aqua necessario sursum cedat. Quod si etiam perfecte circularis motus esset quorundam membrorum, at ii non sunt perpetui. Nec mirum de eo esset, cum mens animali facultati præsideat in humano corpore. at certe, si via ulla fuisset facultatem aliquam motricem sic instruendi, ut corpus aliquod gyrare possit, non fuisset in humano corpore neglecta. CAP. II.

Porro ut mens aliqua viam monstret circularem citra metam vel centri vel corporis alicujus, quod pro accessu vel recessu majore vel minore angulo appareat, id fieri nequaquam potest. Circulus enim iisdem & definitur & perficitur, æqualitate scilicet distantiæ a medio. & quantumcunque motrices hasce facultates extollas, circulus tamen ne DEO quidem aliud est quam quod jam dictum. Docent quidem Geometræ, datis tribus in circumferentia punctis continuare circulum: sed hoc ipso præsupponitur aliqua pars circumferentiæ (utpote per trina puncta iens) jam confecta. Quis ergo Planetæ hoc initium ostendet, ex quo reliquum iter conformet? Itaq; fieri aliter non potest, quin Planetæ motor, ex AVICENNÆ sententia, vel centrum orbis sui suamq; ab eo distantiam sibi imaginetur, vel alia quadam proprietate circuli præstanda ad efformationem ipsius circuli adjuvetur.

JAM IGITUR aliter nobis informabitur hypothesis Physica horum duorum schematum. Nam in posteriori, quod simplicius est; siquidem verum est quod posuimus, motorem, qui Planetam per iter $\gamma\varepsilon\delta$ circumagit, in ipso Planeta inesse; necesse itaque fuerit, in Planetæ motorem cadere quandam animadversionem apparentis magnitudinis ipsius corporis in α, ex $\gamma, \varepsilon, \eta, \delta$, inspecti (vel quasi inspecti), propterea q; Planetam niti, ut & æqualiter incedat (quod præstant integræ & non impeditæ motricis animæ vires) & omnes distantias, $\alpha\gamma, \alpha\varepsilon, \alpha\eta, \alpha\delta$, ita ordine repræsentet, ut illæ ex eccentrico $\beta\gamma$ sequuntur lege Geometrica. quem ad finem scire etiam debet, quanto $\alpha\gamma$ longior sit quam $\alpha\delta$, hoc est, quanta sit eccentricitas viæ, quam confecturus est, a corpore, in α, circa quod iturus est. Quo pacto hic motor Planetæ in multis simul occupabitur. Si hoc quis fugit, igitur necesse est ut dicat, Planetam ad β punctum, quod omni corpore aut nota reali vacat, respicere, & æquales ab eo distantias tueri.

Prius

Cap. II.



Prius vero schema Physice sic explicatur, ut concipiatur virtus aliqua motrix, quæ se ipsa sine corpore, in B concentrico, æquali virium contentione circumeat circa corpus in A, æqualesque ab eo tueatur distantias; altera virtus sit in ipso C corpore Planetæ, quæ virtutem incorpoream in B animadvertere, suamque ad eam propinquitatem æstimare & tueri, denique & eam circumire æquabiliter possit. Rursum itaque hæc virtus in pluribus occupabitur. Sed & per se incredibile, virtutem aliquam immateriatam residere in non corpore, moveri in loco & tempore, nec tamen habere subjectum, se ipsam inquam movere de loco in locum. Atque ego horum absurdorum assumptione hoc ago, ut tandem obtineam, non posse fieri, ut omnis motuum caussa vel in corpore Planetæ vel alias in orbe ejus inhabitet, viamque struam ad formas motuum alias faciliores persuadendas.

Hæc explicavi ὑποθετικῶς, si nempe Astronomia de schematibus his testetur, quod iter Planetæ sit talis perfectus circulus eccentricus; quæ si quid aliud invenerit, speculationes quoq; Physicæ mutabuntur.

In hac igitur hypothesium æquipollentia, non tantum apparentes anguli ad A, α, sed ipsa etiam verissima Planetarum itinera per auram ætheriam, manent eadem utrinque. Qualem enim & quantum arcum Planeta conficit ex C in E circa angulum CAE, talem & tantum conficit etiam ex γ in ε circa æqualem γαε angulum.

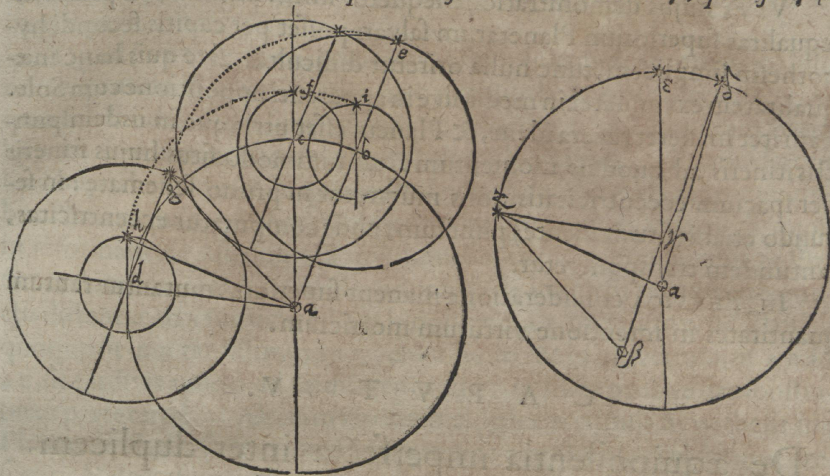
CAPUT III.

De æquipollentia & conspiratione diversarum visionum, & diversarum quantitate hypothesium, ad efformandum unum & idem Planetæ iter.

Sequitur ut ostendam, quomodo idem hic Planetæ motus, in se manens æqualis, aliam tamen atque aliam speciem præ se ferre possit, &, quomodo hic ambæ formæ æquipolleant.

Centris A *&* γ, *intervallis vero* AC, γε, *æqualibus, scribantur circuli* CD, εζ, *quibus agantur* CA, εγ, *per centra, paralleli ad invicem: atque ad has inclinentur ductæ per centra aliæ,* AB, γδ, *itemque* AD, γζ, *itidem paralleli. Scribatur etiam ex* B *epicyclus intervallo* BE, *itidemque ex* D *intervallo æquali* DG, *& collocetur Planeta in* E *&* G, *ut* DG *&* AB *sint paralleli.* Ei-

leli. Eidem intervallo B E, *æquale constituatur in linea* δ γ, *quod sit* γ β,



in partes ipsi δ *contrarias: & connectatur* G *cum* A, ζ *cum* β. *Æquipollebunt igitur hypotheses per præmissum caput: & oculo in* A *&* β *constituto, æquales erunt* E A G, δ β ζ *æquales etiam* E A, δ β *item* G A, ζ β *denique arcus* E G *&* δ ζ *æquales.*

Scribatur jam ex B C D *epicyclus minor, intervallo* B I, C F, D H: *& continuetur* A C *in* F: *sintque* C F *paralleli* B I, D H: *& collocetur sidus in* I F H. *Rursum igitur per cap.* II. *circulus* I F H *æqualis erit circulo* δ ζ.

Arcum igitur I F *extende ex puncto* δ, *ut terminetur in* ε *& ab* ε *per* γ *duc* ε γ, *ut* ε γ *sit parallelos ipsi* C A: *& intervallo* C F, *æquale constituatur in linea* ε γ, *quod sit* γ α, *in partes ipsi* ε *contrarias: & connectatur* I *&* H *cum* A, *sic* δ *&* ζ *cum* α. *Rursum igitur æquipollebunt hypotheses per præmissum caput: & oculo in* A *&* α *constituto, æquales erunt* F A H, ε α ζ *sic* F A I, ε α δ *æquales etiam* F A, ε α *sic* H A, ζ α *&* I A, δ α *denique arcus* F H *&* ε ζ *æquales & similes, ut &* F I *&* ε δ, *ex constructione.*

Manente itaque via sideris eadem, oculo vero translato ex β in α, diversæ sequentur apparentiæ, idq; iisdem temporum momentis. Nam δ ζ loca eadem diversimode inspiciuntur ex β & ex α. Vicissim manente oculo in A, & quantitate viæ sideris E G, I H, situ vero ejus mutato, rursum sidus apparebit locis diversis, etsi eodem itineris loco consistat; quia totum iter translatum est. Cum ergo Planeta, sive ex α inspiciatur sive ex β, utrinque eodem momento in δ sit vel in ζ, & vero hypotheses æquipolleant; quare & I E loca diversorum epicyclorum eodem momento a Planeta possideri dicendum est, itemque & G H. Hoc tantummodo discriminis est, quod in primo schemate, oculo manente iter Planetæ per variationem epicycli situ suo emovetur: in secundo vero schemate, itineri Planetę situs quoq; idem manet, oculi vero situs tantundem mutatur in plagam contrariam. Potest tamen, si necesse est, & illic iter & hic oculus manere, transposito quod jam manet, per demonstrata superioris capitis.

VSVS

Cap. IV. Vsvs hujus demonſtrationis ſequetur infra: nimirum, ſi prima inæqualitas ſuperiorum Planetarum ſalvari poſſet per capitis ſecundi hypotheſin ſimplicem, tunc nulla oriretur difficultas, ſive quis hanc inæqualitatem examinaret in media ſive in apparenti oppoſitione cum Sole. nam iter maneret revera idem, & Planeta eſſet utrinque in iisdem punctis itineris ad quodvis momentum. tantummodo ſitus hujus itineris per ſpacium eccentricitatis Solis mutaretur in primo ſchemate: in ſecundo etiam (ſitu manente) punctum, unde computatur eccentricitas, tantundem transponeretur.

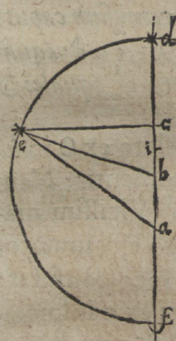
In Physica conſideratione manent ſuperiora, mutantur tantum quantitates in intentione virtutum motricium.

CAPVT IV.

De æquipollentia imperfecta inter duplicem epicyclum in concentrico vel eccentrepicyclum & inter æquantem in eccentrico.



Sic igitur res haberet, ſi locus eſſet hypotheſi ſimplici capitis tertii in ſalvanda ſuperiorum Planetarum inæqualitate prima. Verum Ptolemævs ad Planetarum primam & ſimplicem inæqualitatem demonſtrandam operoſiori utitur hypotheſi.



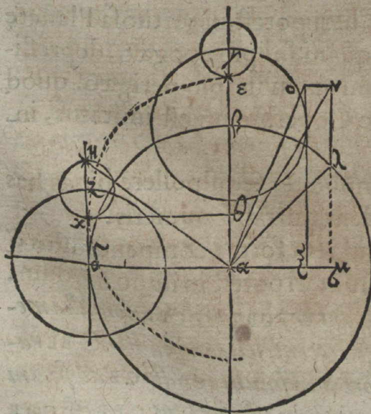
Centro B *ſcribatur eccentricus* D E, *cujus eccentricitas ſit* B A, *ut* A *ſit locus oculi. Acta linea per* B A *oſtendet in* D *apogæum in* F *perigæum. In hac linea ſupra* B *ſpacium aliud* B C *extendatur, æquale ipſi* B A. *Erit* C *punctum æquantis, punctum nempe, apud quod Planeta æqualibus temporibus conficit æquales angulos, quamvis circulum non circa* C *ſed circa* B *ordinet.*

Copernicvs hanc hypotheſin cap. IV. lib. V. ut & cap. VII. lib. IV. inter cætera hoc quoque nomine notat, quod peccet in principia Phyſica, ſtatuens motus cœlorum inæquales. *Eligatur enim* E *punctum in circulo, quem Planeta corpore peragrat, connectaturque cum* C B A: *& ſit jam* D C E *rectus, ut &* E C F. *Cum ergo ſint anguli hi æquales, conſtituti nempe æqualibus temporibus, &* D C E *exterior æquet* C B E, C E B *interiores: ergo parte* C E B *ablata, reſiduus* C B E *vel* D B E *minor erit quam* D C E. *itaque* F B E *major quam* D C E *vel* F C E. *Sed* D E *arcus metitur* D B E *angulum, &* E F *arcus angulum* E B F. *minor ergo* D E *quam* E F. *& tranſit Planeta per eos æqualibus temporibus. Ergo idem orbis ſolidus (quos opinatur Copernicus) in quo hæret Planeta, tardus eſt, cum Planeta orbe vectus incedit ex* D *in* E; *velox, cum it ex* E *in* F. Totus ergo orbis

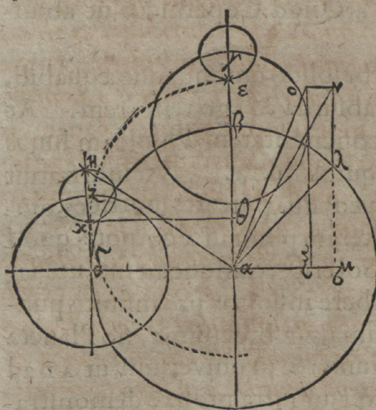
orbis ſolidus jam velox jam tardus eſt. Quod Copernicus ut abſurdum rejicit. Cap. IV.

Quod ſi virtus movens præſideret orbi ſolido undiquaque æquabili, non vero nudo Planetæ, merito hæc ut abſurda & ego rejicerem. At quia ſolidi orbes nulli ſunt, vide nunc concinnitatem Phyſicam hujus hypotheſeos, ſi pauciſſima mutentur, de quibus infra. Etenim ſtatuit hæc hypotheſis (quamvis ignaro Ptolemæo) duas virtutes motrices, quibus Planeta quilibet vehatur. Harum alteram ponit in A corpore (quod in reformatione Aſtronomiæ ipſiſſimus Sol erit), eamque ait niti, ut Planetam circumagat circa ſe, ſed gradus habere infinitos pro infinitis punctis diſtantiæ ab A: ut, ſicut eſt A D longiſſima, A F breviſſima, ſic Planeta quoque ſit in D tardiſſimus, in F velociſſimus: & in univerſum, ut A D ad A E, ſic tarditas apud D ad tarditatem apud E, ut infra prolixe demonſtrabitur parte tertiâ. Alteram virtutem motricem tribuit hypotheſis iſta Planetæ ipſi, cui ſufficit, ut vel fortitudine angulorum, vel intuitu creſcentis & decreſcentis diametri Solis, ſuos acceſſus vel receſſus a Sole moderetur, faciatque differentiam mediæ diſtantiæ a longiſſima & breviſſima æqualem ipſi A B. Itaque punctum C æquantis nihil aliud eſt quam compendium Geometricum computandi ęquationes ex hypotheſi plane Phyſica. Quod ſi tamen via Planetæ ſit perfectus circulus, uti quidem Ptolemæo placuit, oportet Planetam inſuper & ſenſum aliquem habere ejus celeritatis & tarditatis, qua ipſe provehitur ab altera externa virtute, ut ad hujus præſcripta etiam ſuos acceſſus & receſſus ſic moderetur, ut iter ipſum D E fiat circulus. oportet igitur ei intellectum & affectationem circuli ineſſe, & diſcrepare proportionem tarditatis & celeritatis propriæ a virtutis extraneæ gradibus. At ſi Aſtronomiæ demonſtrationes obſervationibus nixæ teſtentur, viam Planetæ non eſſe omnino circularem, contra quam hæc habet hypotheſis; tum etiam Phyſica hæc conſideratio aliter inſtituetur, liberabiturque virtus Planetæ his tam operoſis requiſitis.

Sed revertor ad COPERNICVM. Is abſurditatem jam ſupra ex ſua ſententia explicatam fugiens, pro æquante alterum ſubſtituit epicyclum in hunc modum. *Centro α, intervallo αβ, quod ſit æquale ipſi* B D, *ſcribatur concentricus βδ, ut viſus in α ſit, & ipſi* B D *parallelos αβ continuata utrinq́; ſtatuaturque βαδ angulus æqualis ipſi* D C E. *Biſecetur vero* B C *in* I: *& centris β. δ. intervallis βγ, δζ, quæ ſint æqualia ipſi* A I, *ſcribatur primus ſeu major epicyclus: ſitq́ δζ parallelos ipſi αβ. Denique centris γ. ζ. intervallis vero γε, ζη, quæ ſint æqualia ipſi* I C, *deſcribatur ſecundus epicyclus, cujus motus ſit in conſequentia, duplus ad motum primi; & motus primi epicycli in antecedentia æqualis ſit motui eccentrici: pro-*



Cap. IV.

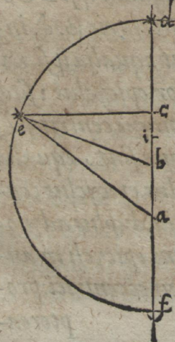


ptereaque cum est γ in linea αβ, sit Planeta in ε proximo puncto ipsi β. At cum βαδ rectus, Planeta sit in η puncto remotissimo a δ centro majoris epicycli. Et hanc Copernici particularem hypothesin Tycho Brahe in particularibus religiose sequitur.

Hæc hypothesis Physice considerata, si solidos orbes concedas, utcunque quidem habet: sin tollas orbes solidos, quod Braheus merito facit, pene impossibile quid dicit. Præterquam enim quod tres mentes agitatrices uni Planetæ adjungit, confundentur etiam alteræ ab alterius motu & appulsu ad corpus in α. nam ut quælibet ad suum centrum (nullo corpore determinatum & præterea etiam mobile) respiciat, id ne cogitatione quidem repræsentari potest. Præterea dum Copernicus Ptolemæum æquabilitate motuum superare nititur, ab eo vicissim perfectione itineris Planetarii superatur. Ptolemæo enim Planeta perfectum circulum corpore suo per auram ætheriam designat. Copernicus vero lib. V. cap. IV. fatetur, sibi viam Planetę non esse circularem, sed excurrere ad latera: quod in hac figura facile demonstratur.

Nam si ex ε loco Planetæ in apogæo, inter vallum αβ orbis semidiametri extendas in ϑ, & ex ϑ ipsi αδ parallelum agas ϑκ, circulus εκ ex ϑ descriptus transibit quidem per ε & ejus locum oppositum in perigæo: at cum tangat rectam δη in solo κ, & Planeta transeat per η, non manet ergo in circulo εκ, sed hanc semitam egreditur. Hanc exorbitationem itineris Planetarii a perfectione circuli Ptolemæus Copernico jure objecerit: ego non objicio. Nam infra demonstrabitur parte quarta, Physicis duab. virtutibus potestate simplicibus ad movendum Planetam concurrentibus necessario effici, ut Planeta a circulo parumper deflectat, non excurrendo quidé, ut in hac hypothesi Copernicana, sed contrariam in plagam ad centrum sc. ingrediédo.

Quod si insuper Copernicus etiam illam suam libertatem constituendi proportiones epicyclorum retineat, fieri potest, ut tortuosa Planetę via evadat, altior ante & post apogæum quam in ipso apogæo, depressior ante & post perigæum quam in ipso perigæo. quod Tychoni, quatenus hic Copernicum est imitatus, in Lunaribus evenit.



Ogni.: Anomalia media est tempus lapsum, ex quo Planeta in apogæo fuit, artificialiter denominatum. Totum enim tẽpus, quo Planeta ab apogęo in apogęum revertitur, instar circuli in gradus CCCLX dividitur. Anomalia vera est arcus zodiaci inter locum apogæi & apparentem (ex centro zodiaci) locum stellæ. Aequatio est differentia utriusque anomaliæ.

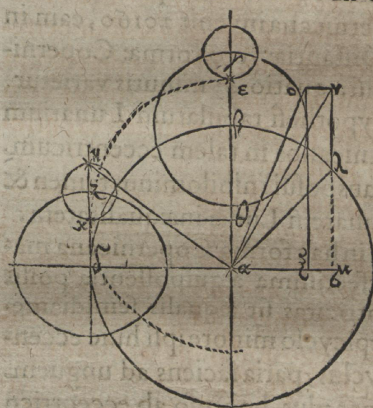
Sed ne quidem simpliciter æquipollere binas has hypothesium formas demonstrabo numeris.

Et Ptolemaica quidem forma compendiosius q̃ ab ipso Ptolemæo computari potest in hunc modum. *Primum in triangulo* CBE, *datur* ECB *vel* DCE *anomalia media, datur etiam* CB *latus seu eccentricitas æquantis, &* BE *radius orbis. Vt ergo radius orbis ad sinum* ECB, *sic* CB *ad sinum* CEB: *& cum* ECD *æquet interiores & oppositos* CEB *&* CBE

Cap. IV.

junctos, ergo CEB *ex* DCE *rejecto relinquetur* CBE. *In triangulo ergo* EBA, *angulus ad* B *datur cum lateribus circa ipsum. est enim* BAE *eccentricitas eccentrici,* EB *vero est radius orbis. Secundum legem igitur hujus triangulorum formæ datur angulus* BEA. *prius vero dabatur* CEB. *tota ergo* CEA *æquatio dabitur.*

Vtemur autem numeris MARTIS motui familiaribus. Quamvis enim Ptolemæus CB & BA fecit æquales: Copernicus tamen hac lege solutus alias etiam proportiones adſciſcit, quod & Tycho Brahe imitari inſtituit. *Sit* CB *7560,* BA *12600, qualium* BE *100000: & ſit primo* DCE *45 gr. cujus ſinus 70711. Vt ergo 100000 ad 70711, ſic 7560 ad 5346 ſinum arcus 3 gr. 4 min. 52. ſec. ſcilicet* CEB. *Aufer a 45 gr. reſtat* CBE *41 gr. 55 mi. 8 ſec. cujus dimidium 20 gr. 57 min. 34 ſec. quem arcum tangit 38304. Et cum ſit* EB *100000,* BA *vero 12600, differentia 87400 multiplicata in radium & diviſa in ſummam 112600, prodit 77620. quod multiplica in ſuperiorem tangentem 38304. quod hic prodit, ſcilicet 29732, id tangit arcum 16 gr. 33 min. 30 ſec. Hic ablatus a ſuperiore dimidio ipſius* CBE, *relinquit 4 gr. 24 min. 4 ſec. nempe angulum* BEA. *Totus ergo* CEA *eſt 7 gr. 28 min. 56 ſec.* in forma quidem PTOLEMAICA. In COPERNICANA quamvis ordinaria ratio quærendæ æquationis ex Tychonis tabulis Lunaribus tomo 1. Progymnaſmatum, & ex Copernico ipſo patet, utar tamen jam extra ordinem ratione alia, quæ accommodata eſt anomaliæ 45 gr. *Sit* βαλ *45 gr. &* λν *vel* βγ *16380,* γε *vel* νο *ſit 3780, &* ονλ *rectus, duplus ſcilicet ad* βαλ: νλ *vero ſit ipſi* βα *parallelos: & continuentur* νλ *&* δα, *donec concurrant in* μ: *& ex* ο *ipſi* νμ *parallelos deſcendat* οξ. *Ergo* λαμ *eſt 45 gr. quare* αμ *æque atque* μλ *eſt 70711. Adde* λν *16380. erit* μν *vel* οξ *87011. Et quia* γε, νο, *&* ξμ, *æquales, ſubtrahe* ξμ *ab* αμ: *reſtat* αξ *66931. Vt ergo* οξ *ad* ξα, *ſic ſinus totus ad 76852 tangentem* αοξ *vel* οαβ, *qui prodit 37 gr. 32 mi. 37. ſec. qui differt ab arcu 45 gr. per 7 gr. 27 min. 23 ſec. Differentia ergo Copernicanæ æquationis a Ptolemaica hoc loco 1 min. 33 ſec. ſane perexigua.*



Rurſum in PTOLEMAICA *ſit* DCE *90. ergo, cum ſit* ECB *rectus, &* EB *100000, erit* BC *ſinus anguli* CEB. *qui ſit 4 gr. 20 min. 8 ſec. Quare* EBC *85 gr. 39 min. 52 ſec. quare* EC *99713. Vt ergo* EC *ad* CA, *ſic radius ad 20218 tangentem* CEA. *Hinc æquatio* CEA *eſt 11 gr. 25 min. 48 ſec. At in forma* COPERNICANA *tota* ηδ, *quæ æquat* CA, *ſit tangens, quia* ηδα *rectus, &* δα *radius. Ergo* ηαδ *eſt 11 gr. 23 min. 53 ſec. Differentia 1 min. 55 ſec.*

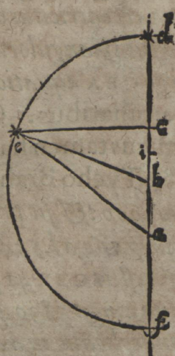
Ita vides, quod æquationem eccentrici attinet, minimum aliquid deeſſe, quo minus hypotheſium formæ æquipolleant.

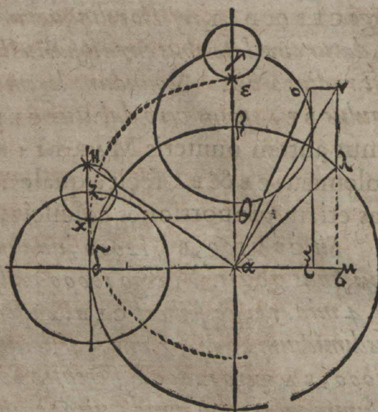
Ὅροι. Aequatio eccētrici eſt in prima inæqualitate. Aequatio orbis eſt in ſecunda inæqualitate. Idem Proſtaphæreſis annua.

DISCREPANT tamen in diſtantiis Planetæ a viſu in α, proptereaque & in proſtaphæreſibus annuis. Nam in forma Ptolemaica, ut ſinus anguli AEC ad AC, ita ſinus totus ad AE. quæ ſit 101766, quando DCE

 eſt 90.

CAP. V.





est 90. At in Copernicana $\eta\alpha$ secans est anguli $\eta\alpha\delta$ scilicet 102012. Differentia 246 particulæ. quæ in prosthaphæresi orbis annui paulo majus quid efficere possunt: ut infra parte quarta patebit. Possumus & illam minutulam æquationum differentiam obliterare, si, quam Braheus eccentricitatem MARTIS in forma Copernicana invenit 20160, eam in forma Ptolemaica statuamus 20103. Distantiæ vero formæ Copernicanæ Ptolemaicis non possunt æquari, nisi æquatio 43 minutis varietur. In quadam æquipollentia tentata in hypothesi tabularum Lunarium TYCHONIS duos illos epicyclos Copernicanos in talem eccentricum Ptolemaicum cum æquatorio puncto transposui: nihilominus tamen & epicyclum addidi propter aliam & peculiarem Lunæ inæqualitatem.

DENIQVE cum per caput secundum in hac forma Copernicana major epicyclus cum suo concentrico perfectissima æquipollentia possit transponi in eccentricum, cujus eccentricitas sit æqualis semidiametro epicycli majoris, superaddito ergo epicyclo minore ipsi huic eccentro Copernicano nascetur eccentrepicyclus, paria faciens ad unguem cum duplici epicyclo in concentrico, nec plus, hoc ipso ab eccentrico Ptolemaico cum æquante discrepans.

CAPVT V.

Quatenus hæc quoque dispositio orbium, æquante vel secundo epicyclo usa, reipsa manens una & eadem (vel proxime una & eadem), diversa uno & eodem momento spectacula exhibere posit, prout Planetæ vel in media vel in apparente oppositione cum Sole observentur.

FIT

FIT DVOBVS modis: uno, in quo æquipollent forma Ptolemaica & Copernicana: altero, qui peculiaris est formæ Copernicanæ; quem ut alieniorem a nostro instituto prius expediemus. manet enim & propius apud sese quam reliquus. CAP. V.

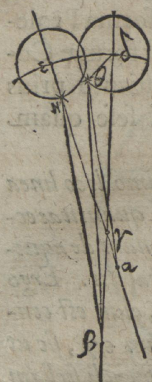
Centro γ, spacio γ δ, scribatur eccentricus, in quo α γ sit primo loco linea apsidum & α visus: continuetur hæc in ε: sitque γ α quantitas eccentricitatis vel radii epicycli Copernicani majoris. nam de æquipollentia utriusque dictum est in fine proximi IV. *capitis. Ergo centro ε, spacio ε η, scribatur epicyclus minor; &, cum est centrum hujus in ε, sit Planeta in η incidens in lineam ε γ, sic ut ε δ eccentricum percurrat non stella sed centrum epicycli stellam ferentis. Per caput igitur* IV. *expressa hic est forma Copernicana. Cui per caput* III. *constituemus aliam in veritate seu in indicatione ipsissimi itineris Planetarii æquipollentem, diversa tamen apparentia; idque præstabimus translatione visus ex α. Possemus idem per finem capitis* III. *etiam manente visu in α, & translato eccentrico, lineisque parallelis manentibus, ut ita eccentrici quantitate manente situs solummodo varietur. Quod autem jam instituimus, sic perficiemus. Suscepto loco visus extra priorem lineam apsidum, qui sit β, ut β γ sit quantitas alia ab α γ, novæ scilicet eccentricitatis vel novi semidiametri epicycli majoris, agemus per β γ novam lineam apsidum β δ, & in δ scribemus epicyclum priori æqualem. Quamvis vero centrum epicycli hic sit in δ apside, non tamen ponemus jam Planetam in puncto ipsi γ proximo ut prius, sed considerato angulo ε γ δ, duplum ei statuemus angulum ϑ δ γ versus ε, & Planetam in ϑ locabimus, quando epicyclus est in δ apside. sic enim collocaretur Planeta, etiamsi visus in α & epicyclus in δ esset.* Hoc itaque pacto ad unguem eadem veritas manet compositi itineris Planetarii, apparentia vero mutatur. quando enim inclinantur lineæ visoriæ, ut hic β ϑ, α ϑ vel β η, α η: tunc etiam in diversa loca sub Fixis incidunt.

Ὅρος. Eccentrici vox hic habet notionem singularem.

OBIICIAS, Etiam cum visoriæ lineæ paralleli sunt, in diversa loca sub Fixis incidere; non igitur opus esse ad hoc, ut ad se mutuo inclinentur. RESPONDEO. Verum quidem hoc est; sed tunc interceptum spacium Fixarum inter utramque lineam penes visum non est sensibile, nisi distantia parallelorum sit ad semidiametrum Fixarum sensibilis.

In consideratione Physica, præter ea, quæ cap. III. dicta, hoc quoque ad impetrandam hanc itineris identitatem in variata apparentia erit statuendum; mentem, cui minor epicyclus est commissus, ad aliud punctum ambitus respicere quam mentem majoris epicycli. restituitur enim epicyclus major vel eccentricitas in secunda positione ad lineam β δ, minor vero ad lineam α ε, non per visum transeuntem; quia visus in secunda positione in β ponitur, cum in prima positione (visu in α constituto) uterque epicyclus ad eandem ε α restitueretur.

Cap. V.



Non itaque ſimpliciter eadem forma hypotheſeos Phyſicè manet, ut idem iter Planetæ obtineatur. Quod ſi etiam in ſecunda poſitione idem imitatus fueris, reſtituendo utrumque epicyclum ad eandem lineam apſidum β δ: ergo manente eodem eccentrico utrinque, eodem etiam epicyclio, ſitus Planetæ in epicyclio erit alius atque alius uno & eodem momento. itaq; expreſſa eadem forma hypotheſeos Ptolemaicæ ad unguem in ſecunda poſitione, iter ipſum Planetæ variabitur. Hinc ergo inferetur infra; quandoquidem prima Planetarum inæqualitas omnino ſalvanda ſit per compoſitam hypotheſin cap. IV. igitur non poſſe fieri, ut prima inæqualitas expendatur æque in media ac in apparenti oppoſitione Planetarum cum Sole: niſi ſimul vel ipſa orbita Planetæ ſitu ſuo emoveatur (differenter a circulis theoriæ Solis) vel mutetur forma Ptolemaica capitis IV.

Atque hac forma transpoſitionis MÆSTLINUS eſt uſus, cum in meo Myſterio Coſmographico tabulam illam capitis XV conficeret. Copernicus enim, dum Ptolemaica in ſuam generalem hypotheſium formam traducit, fingit viſum conſtitutum eſſe in puncto aliquo proxime Solem pene immobili, quod tota Solaris orbis eccentricitate diſtet a centro ipſiſſimi corporis Solaris. Ego vero, dum Copernicum ad meam ejus libri materiam accommodo, opus habui diverſa fictione. Viſus enim ab illo puncto in ipſiſſimum centrum corporis Solaris per imaginationem transferendus fuit, atque inde (ſcilicet ex corpore Solis) computandi fuerunt abceſſus corporum Planetariorum, in eodem quidem itinere, quod Copernici ſuppoſitiones efformabant. ſed (ut jam patuit) non plane idem iter cauſa particularium temporum effectum eſt mihi per hanc translationem lineæ apſidum, differentia tamen perexigua, & in illo quidem libello plane nullius momenti. ibi enim de ſolo ſitu itineris agebatur, qui hoc pacto manſit.

Oς⊙. Eccentrici vox quid ſignificet inpoſterum.

CÆTERUM in ſequentibus ad vitandam confuſionem eccentrico hoc Copernicano (quem non ſtella ſed centrum epicycli deſcribat) non amplius utar. Differt enim ab ipſiſſimo itinere Planetæ, quod altius ſit in perigæo, humilius in apogæo. At voce ECCENTRICI porro utemur tantummodo in deſignando ipſiſſimo itinere Planetæ, vel puncti in cujus motu prima inæqualitas ineſt. quo pacto tantummodo Ptolemaicum eccentricum (vel proxime talem) par eſt nos imaginari. Oſtenſum enim eſt capite quarto, diſcrepaturum noſtrum calculum æquationis (Ptolemaicæ formæ innixum) a Copernicano tantummodo duobus ſcrupulis, ubi maxime. Tum autem & facilior eſt modus computandi in forma Ptolemaica primæ inæqualitatis quam in Copernicana. Denique hæc Ptolemaica forma primæ inæqualitatis (ut dictum) ipſi rerum naturæ, & ſequentibus noſtris ſpeculationibus parte tertia & quarta, eſt accommodatior. Propter æquipollentiam vero, ſi cui lubet, poterit is ſemper tunc quoque Copernicanum eccentrepicyclum,

cyclum, huc usque hoc capite quinto usurpatum, subintelligere. Cap. V

Accedo jam ad priorem instituendę propositæ æquipollentiæ rationem, particularibus authorum hypothesibus communem. quod in Ptolemaica forma prius demonstrabo.

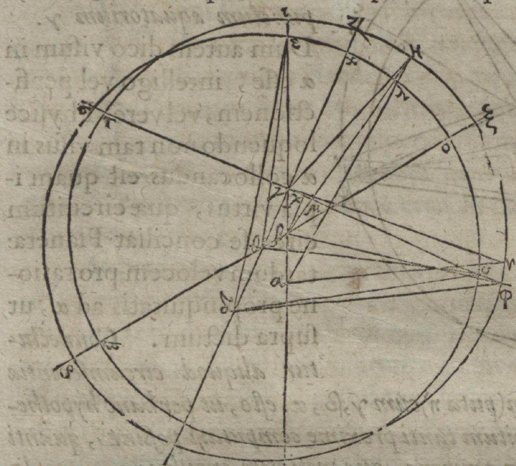
Centro β scribatur eccentricus Ptolemaicus ι ζ η: sitq; linea apsidum ι β: visus in α: punctum æquatorium γ. Dum autem dico visum in α esse, intelligo vel per fictionem, vel vere. Physice loquendo non tam visus in α collocandus est quam ipsa virtus, quæ circuitum circa se conciliat Planetæ tardum velocem pro ratione propinquitatis ad α, ut supra dictum. *Connectatur aliquod circumferentiæ punctum extra apsidum lineam (puta η) cum γ, β, α. esto, ut per hanc hypothesin anguli ι α η per totum circuitum tanti proxime computari possint, quanti observantur ex α, & post certa tempora, quæ metiatur angulus η γ ι æqualiter. Ostendetur autem postea parte secunda, quomodo per observationes Astronomicas deprehendatur, quantus angulus η α ι cuilibet η γ ι debeatur. Rursum sit visus seu virtus movens in puncto extra lineam ι α quod sit δ. deturque nobis, quod etiam in δ per Astronomicas observationes certis temporibus certi anguli visorii sint deprehensi, hoc est, quantum quolibet tempore Planeta sub Fixis promoveri videatur ex δ inspectus. detur etiam hoc, quod hæ in δ apparitiones quadrent in hypothesin conformem priori, tantum quantitate eccentricitatis mutata. Cum autem certum sit, uno & eodem tempore Planetam in cœlo unum & idem iter conficere, non vero aliud observanti ex δ aliud ex α: certum igitur & hoc est, non posse Planetam observatori utrique (& qui in α & qui in δ) videri æqualis motus eodem tempore. Sit enim portio veri itineris Planetarii ι η: atque illud conficiat Planeta certo tempore, puta diebus viginti. cum igitur α sit propius ι η quam δ, major igitur apparebit ι η in α quam in δ per demonstrata Optica. ergo iisdem viginti diebus Planeta plus videbitur promotus ei qui in α quam ei qui in δ. Ac cum quilibet Planeta perpetuo certum & eundem tuetur numerum dierum, quibus restituitur ad idem Fixarum punctum, tarditatem contraria celeritate compensari oportet. Cum ergo Planeta in portione ι η videatur tardior ei qui in δ, in alia igitur portione eidem qui in δ videbitur velocior quam ei qui in α. Vnde fit, ut alio loco tardissimus appareat ei qui in δ alio ei qui in α. Ipse tamen Planeta verissime non potest nisi uno in loco suæ orbitæ tardissimus esse.*

His ita præparatis quæritur, an unum & idem verum in cœlo iter

CAP. V.

Planetæ (quod præsupponitur) utrasque apparitiones repræsentare possit & ei qui in δ & ei qui in α, utrique suas, & tales, quales Ptolemaicæ calculi formæ utrinque concedunt & admittunt.

Quod si Planeta in omnibus orbitæ partibus æqualis celeritatis esset, responderetur per caput tertium, quod sic. Sed quia Planeta in uno eccentrici loco tardissimus est vera & reali mora, in opposito velocissimus, ideo respondendum, quod non plane.



Causa hęc est, quod duæ retardationes permiscentur; altera realis & Physica in uno eccentrici loco; altera Optica & apparens in loco non jam uno sed illo, qui a quolibet suscepto visus situ remotissimus est. *Quando ergo visus α in lineam per β centrum eccentrici & γ centrum æquantis ductam incidit, in parte lineæ stans opposita illi quæ habet γ centrum æquantis, tunc utraque tarditas in idem punctum Fixarum versus ι vergit. Quando vero discedit visus ex hac linea ut in δ, tunc ejecta recta ex δ per β centrum circuli ostendit tarditatis Opticæ locum η, cum vera & Physica in ι sit. Atque harum inæqualitatum seu retardationum altera alteram diluit, accumulanturque in locum intermedium inter ι η, ut si ex δ per γ linea ejiceretur in punctum ζ. Itaque si quis tali calculo uteretur, in quo δ β esset apsidum eccentrici linea, β γ vero linea eccentricitatis æquantis, tunc quidem manente Planetæ vero itinere ι η repræsentaretur aliud in δ quam in α. nam ei qui in δ Planeta tardissimus esset in ζ, ei qui in α tardissimus in ι. At non tale quippiam in δ repræsentaretur, quod per hypothesin priori conformem supra postulavimus repræsentari debere. Differunt enim hypothesium formæ eo, quod illic β medium est in α γ (quod & Physica ratio postulat, si in α sit virtus movens) hic vero β centrum eccentrici non esset medium inter δ γ, nec linea eccentricitatis æquantis (ut illic) per visum δ transiret. quæ si etiam transiret per δ ut δ γ, non tamen secaret eccentricum in duo æqualia, quia non in centro β, nec pateretur Planetam in locis oppositis hinc videri tardissimum inde velocissimum.*

CUM ERGO constet, manente plane eodem itinere Planetæ in cœlo, non posse plane eandem permanere formam hypotheseos, quæritur amplius, Si instituatur eadem forma hypotheseos in δ, quantum mutetur iter Planetæ a priori, & quantum hæc nova institutio hypotheseos ex δ variatura sit priores apparentias in α. *Primo, si collocetur centrum æquantis ex γ in lineam δ β, & ipsi β γ æqualis fiat β μ, plane situs itineris Planetarii manet, sed Planeta non in ι sed in η sit tardissimus tarditate Physica. Mutatur igitur in itinere Planetæ quod mutari non potest;*

quia

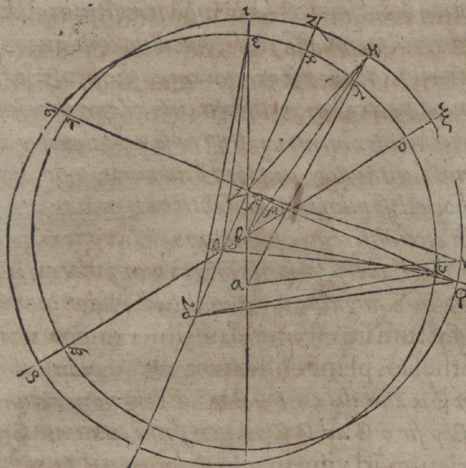
quia Physica tarditas non ut Optica ad observatorum visionem sequitur. Etsi vero viginti diebus Planeta idem ι η iter conficeret, quod in α majus in δ minus appareret: tamen si partes hujus temporis consideres, vehementer turbabitur ratio applicationis earum ad partes hujus itineris, multoque magis in partibus aliis, quæ non sunt interjectæ inter lineas ι η. Inprimis mutabitur visui in α sua æquationum quantitas notabiliter, si ei qui est in δ hoc eripueris, Planetam non in ι tardissimum esse, hoc est si punctum æquantis ex γ in μ transtuleris. Ducta enim recta per γ μ in circumferentiæ punctum ν, & connexis α ν, erit sola hæc æquatio α ν μ æqualis priori α ν γ: supra ν vero æquationes ex μ erunt minores, infra ν majores: ut in η angulus μ η α multo est minor quam γ η α. Tum autem neque factum sic est, quod institueramus. nondum scilicet prior forma hypotheseos plane constituta est. *Non enim ut α β ad β γ sic δ β ad β μ: nam β μ æqualis est ipsi β γ: at δ β major quam α β. Sin autem facias ut α β ad β γ sic δ β ad β μ, major fiet β μ quam β γ.* Vnde sequitur, multo magis vitiatum iri visui in α suam æquationem, & quidem etiam maximam, propter auctam scilicet eccentricitatem. Non tantum igitur alio loco Planeta futurus est tardissimus quam prius, sed etiam alia & quidem majore tarditatis veræ mensura. Apparet itaque æquipollentiam nobis expetitam institui non posse trajecta linea apsidum ex δ per β centrum eccentrici. cumque simul patuerit, quanti intersit ut idem γ punctum æquantis retineatur, omnino igitur aut hac perrumpendum aut nuspiam. CAP. V.

QVID ERGO futurum est, si ex δ nova linea apsidum per γ antiquum æquantis punctum trajiciatur, & nova hypothesis antiquæ conformetur? scilicet, si centrum eccentrici ex β in lineam δ γ transponatur, fiatque ut α β ad β γ sic δ θ ad θ γ, & sit θ centrum eccentrici? Nimirum hoc futurum est, ut non plane idem Planetæ iter in cœlo maneat. *Scribatur enim ex θ eccentricus priori æqualis ε κ λ: & per θ β recta continuetur in circumferentias, hinc in ξ ο, & illinc in ϱ π. Quanta igitur est θ β, tanta est & ο ξ & ϱ π: & tanto propior fit Planeta in ο ipsi β tantoque remotior in ϱ, quam si priorem eccentricum decurrisset. Sed & in alia plaga Planeta fit tardissimus. prius enim in ι, jam in κ est apsis.* Atque ex hac contemperatione efficitur, ut priori visui in α constituto relinquantur quam proxime suæ visiones. quod quidem hic solum quæritur. Id autem jam numeris probabimus MARTIS motui familiaribus, etsi paulo alios Braheus prodidit. quod nihil nos impediet, qui hic tantum προγυμναζόμεθα.

Assumantur ista in δ γ α. Sit δ α 3584 eccentricitatis Solis quantitas, qualium δ γ eccentricitas MARTIS *30138: & angulus α δ γ 47 grad. 59 min. ¼ differentia apogæorum Solis & Martis. Ex tribus igitur datis & γ α dabitur, nova scilicet Martis eccentricitas, eritque 27971, & angulus δ γ α 5 gr. 27 min. 47 sec. Quod si δ γ apogæum prius Martis reponatur in 23 gr. 32 min. 16 sec. Leonis, α γ novum Martis apogæum cadet in 29 gr. 0 min. 3 sec. Leonis.*

Sit vero

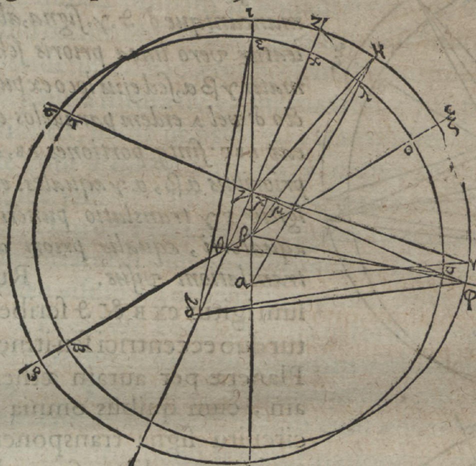
CAP. V.



Sit vero $\beta\xi$ 100000, & $\alpha\gamma$ talium 18034. quæ prius erat 27971, qualium $\delta\gamma$ 30138. Erit ergo in hac dimensione $\delta\gamma$ 19763. Vtraque vero signis $\vartheta\beta$ dividatur in proportione tali, ut $\delta\vartheta$ ad $\vartheta\gamma$ item $\alpha\beta$ ad $\beta\gamma$ sint, ut 1260 ad 756. Erit $\delta\vartheta$ 12352, $\vartheta\gamma$ 7411; & $\alpha\beta$ 11271, $\beta\gamma$ 6763: ut ita & super δ & super α construatur hypothesis primæ inæqualitatis Ptolemaica. Tunc in dimensione priori qualium $\delta\alpha$ est 3584, $\vartheta\beta$ vel $o\xi$ erit 1344. sed qualium $\beta\xi$ 100000, talium $\vartheta\beta$ vel $o\xi$ erit 880. Hæc adserventur.

Vt principium calculi inveniamus, quo investigetur, quantum visui in δ mutentur suæ apparentiæ per transpositionem eccentrici ex $\varrho\vartheta o$ in $\pi\beta\xi$, sic est agendum. *Quia γ est commune centrum, in cujus circulo notentur tempora; notet ergo $\gamma\varepsilon\iota$ momentum in utraque hypothesi idem. Planeta igitur, si eccentricum εo decurrat, erit tunc in ε cum æquatione $\delta\varepsilon\gamma$: sin eccentricum $\iota\xi$ decurrat, erit in ι cum æquatione nulla, coincidentibus lineis $\alpha\iota$ apparentis & $\gamma\iota$ medii motus. Rursum post certum aliquod tempus, cujus sit mensura $\iota\gamma\zeta$, vel $\varepsilon\gamma\varkappa$ (cui ad verticem constituitur $\delta\gamma\alpha$, qui jam inventus est 5 gr. 27 min. 47 sec.) sit momentum aliquod commune, per $\gamma\varkappa\zeta$ designatum. Erit igitur tunc Planeta per eccentricum εo in $\varkappa$ carens æquatione: per $\iota\xi$ vero in ζ cum æquatione $\gamma\zeta\alpha$.* Ita semper Planeta utrinque est in linea ex γ ejecta, ejusque puncto, in quo secat alterutrum eccentricum. Quod si oculus esset in γ, nulla fieret apparentiarum diversitas, sive Planeta in $\varkappa$ esset sive ζ. Sed quia visus in hoc schemate ponitur ab artificibus in δ, a me in α, quæritur ergo, Quo loco circumferentiæ distantia eccentrorum in hac linea ex γ ejecta sit visui in δ maxime sensibilis? *Vt illa fiat sensibilis, concurrunt tria. primum, ut distantia se ipsa sit magna, quopacto circa $o\xi$ & $\varrho\pi$ est maxima. deinde, ut quam fieri potest recte objiciatur visui in δ, quomodo in $\zeta\varkappa$ & opposito loco evanescit, per principia Optica. in locis igitur intermediis infra ξ & supra ϱ apparet maxima. tertio, ut sit propinqua ipsi δ, qua ratione supra ϱ sit propior quam infra ξ, eo quod centrum alterius eccentrici β ad dextras partes ipsius δ declinet. Quod si angulum rectum constituamus ad lineæ $\gamma\delta$ punctum γ, perpendiculari ex γ in circumferentias ejecta quam proxime ad locum venerimus ubi maxima est hæc apparentia. Transeat per γ perpendicularis ipsi $\delta\gamma$, quæ sit $\sigma\phi$ secans eccentricum ϑ in $\sigma\upsilon$ reliquum in $\tau\phi$. & perpendicularis demittatur $\beta\chi$. Momento igitur $\gamma\sigma$ Planeta erit in σ & τ, & momento $\gamma\phi$ in υ & ϕ.* Quærenda est inprimis quantitas $\upsilon\phi$. *Connectatur ϑ cum υ & β cum ϕ. igitur in $\vartheta\upsilon\gamma$ datur $\vartheta\upsilon$ 100000, quia ϑ est centrum eccentrici υ. & $\vartheta\gamma$ est 7411, & $\vartheta\gamma\upsilon$ rectus:* quare

quare $\gamma\upsilon$ 99725. Idem in $\beta\gamma\phi$ agendum. Sed prius debet innotescere $\beta\gamma$. *Id patebit ex triangulo $\beta\gamma\chi$, in quo $\beta\chi$ est parallelos ipsi $\vartheta\gamma$, & rectus ad χ, & $\gamma\beta\chi$ æqualis ipsi $\vartheta\gamma\beta$, scilicet 5 gr. 27 min. 47 sec. & $\beta\gamma$ 6763. Hinc latera inveniuntur $\gamma\chi$ 644, $\beta\chi$ 6732. Ergo in $\beta\chi\phi$ rectangulo, cum sit $\beta\phi$ 100000, eo quo β centrum eccentrici ϕ & $\chi\beta$ 6732, erit $\chi\phi$ 99773. Cui adde $\chi\gamma$ 644. prodit quantitas $\gamma\phi$ 100417. Erat vero $\gamma\upsilon$ 99725.* Ergo $\upsilon\phi$ quæsita est 692. Cap. V.



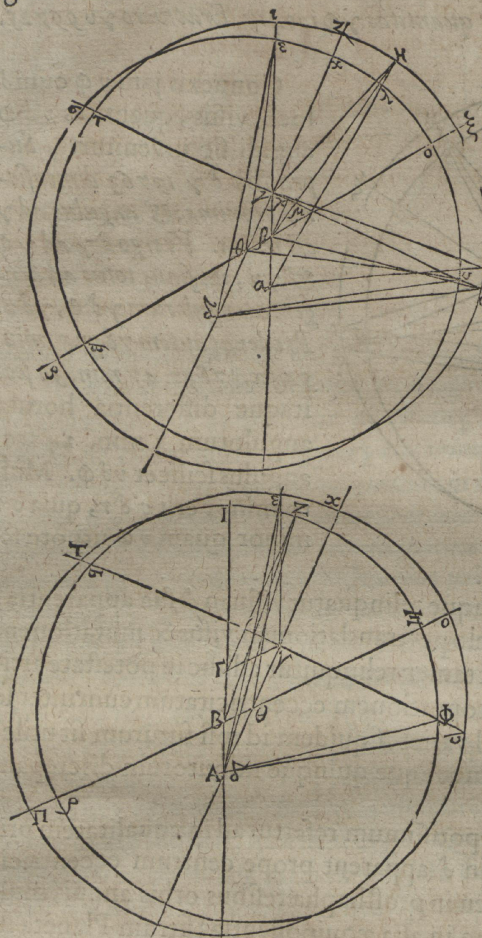
Connexis jam $\upsilon\phi$ cum δ loco visus, quantitas $\upsilon\delta\phi$ anguli sic invenitur. *Supra fuit $\delta\gamma$ 19763 dimensionis proximæ: & angulus ad γ est rectus. Vt ergo $\delta\gamma$ ad $\gamma\phi$ & $\gamma\upsilon$, ita sinus totus ad tangentes angulorum $\gamma\delta\phi$, $\gamma\delta\upsilon$. Prodeunt autem 78 gr. 51 min. 54 sec. ‖ 78 gr. 47 min. 30 sec.* Itaque differentia horum angulorum 4 min. 24 sec. angulus scilicet $\upsilon\delta\phi$. Multo minor erit $\sigma\delta\tau$, quia $\sigma\tau$ minor quam $\upsilon\phi$ utpote sectioni eccentrorum propior.

Vides igitur quam propinque relinquatur visui in δ sua apparentia, etsi novum iter Planetæ in cœlo per translationem visus & mutationem hypotheseos supponatur. Et tamen relinquitur adhuc in potestate artificis, ut motum medium & proportionem eccentricitatum cum inter se tum ad radium orbis nonnihil variet, siquidem id ipsi futurum sit utile, ad obliterandam hanc qualemcunque quinque minutorum discrepantiam.

Ita hæc æquipollentia potissimum refertur ad inæqualitatem primam, nimirum ad ea, quæ in δ apparent prope centrum eccentrici. At in secunda inæqualitate, seu in prosthaphæresibus orbis annui, multum refert (ut & supra dictum in alia æquipollentia) utrum Planeta in $\xi\pi$ circumeat an in $o\varsigma$. Et supra quidem 246 particulas (differentiam inter Ptolemaicam & Copernicanam hypothesin) contemnere non poteramus; multo minus hic jam 880 vel in alia dimensione 1344 præterierimus. Id autem quantum diversitatis pariat in viso loco Martis, sequenti capite videbimus.

Transposuimus hactenus visum ex δ in α. Demonstretur jam, quod eadem fere sequantur visu manente transposito verò puncto æquantis, ut appareat idem hoc capite fieri posse in eccentrico qui habet æquantem, quod supra in fine capitis tertii fieri potuit in eccentrico simplici. Illic enim, seu visus seu centrum eccentrici transponerentur, contingebant eadem: hic similiter, seu visus seu centrum æquantis transponantur,

nantur, contingunt fere eadem. Eſt autem neceſſarium, demonſtratio-
Cap. V. nem hanc huic varietati accommodare, propter magnam opinionum diſſimilitudinem, quas ſequuntur artifices in demonſtranda ſecunda Planetarum inæqualitate, quæ nobis jam ſequenti capite faceſſent negocium.



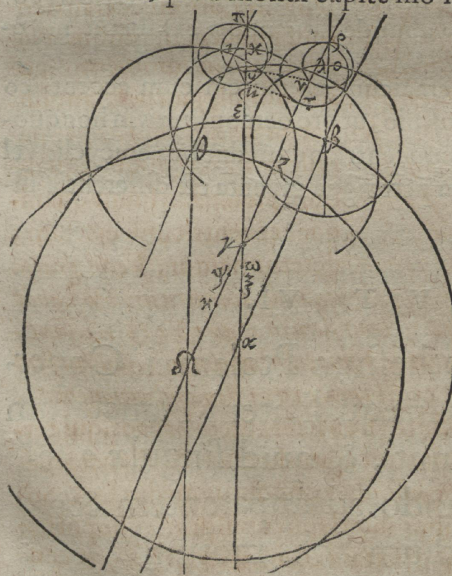
Coeant α. δ. puncta in unum, ut viſus maneat loco eodem: maneantque δ. ϑ. γ. ſigna, aboleatur vero linea prioris ſchematis γ β α, ſed ejus loco ex puncto δ vel Α *eidem parallelos exeat* ΑΒΓ *ſintq́ portiones* ΑΒ, ΑΓ, *prioribus α β, α γ æquales. erit igitur* Γ *γ translatio puncti γ æquatorii, æqualis priori α δ translationi viſus.* Rurſum igitur ex Β & ϑ ſcribentur duo eccentrici ſeu itinera Planetæ per auram ætheriam, cum quibus omnia in circuitu ſigna transponentur, eruntq; dimenſiones linearum plane eædem. Sola hæc eſt differentia, quod bina binorum eccentricorum puncta, in quibus Planeta eodem momento ponendus eſt, jam non amplius per unam lineam, ſed per parallelos ex Γ. γ. duob. æquantium punctis, in ſuum quamque eccentricum ejectam, determinantur. *Verbi gratia quando eccentricus ϑ κ habet Planetam in κ, tunc eccentricus* Β Ι *habebit eundem in* Ζ, *ubi ϑ κ &* ΒΖ *ſunt paralleli; & quando ille Planetam habet in ε, hic eum habebit in* Ι, *ubi rurſum ϑ ε &* ΒΙ *ſunt paralleli. cætera patent ex ſchemate citra demonſtrationem.*

Igitur ſi non liceat viſum transferre (non licet autem per eos, qui terram faciunt centrum mundi, ut ſequenti capite dicetur) & Planeta fuerit obſervatus in aliquot zodiaci locis ſemper oppoſitus medio loco Solis, & artifex ex iis locis & temporibus interlapſis conſtituerit hypotheſin talem, in qua δ ſit viſus, δϑ eccentricitas eccentrici ϑ κ, & ϑ γ eccentricitas æquantis, & κ apogæum; Keplerus vero ſuperveniens obſervata loca & tempora mutet (nimirum ipſe obſervet articulos & puncta, quibus Planeta non medio ſed apparenti loco Solis fuit oppoſitus) exq; his locis

his locis & temporibus ipſe aliam invenerit hypotheſin, in qua viſus in δ vel A relinquatur, eccentricitas autem prodeat A B eccentrici novi B I, & novi æquantis Γ eccentricitas AΓ, & apogæum novum I: quæritur jam, Si prior artifex priſtino ſuo puncto æquatorio γ adjungat novum eccentricum B I, an multo alia æquatio locusque Planetæ ſub Fixis per calculum ſit proditurus quam ipſe prius ex ſuo eccentrico γκ invenerat. intellige quoad primam inæqualitatem. de ſecunda enim inæqualitate, & quid quantumque hac ratione in illa mutetur, hic ſermo non eſt. Reſpondetur ex hac æquipollentia transpoſitionum, quod perexigua discrepantia futura ſit, eaque maxima circa puncta υφ, non major quinque minutis, plane ut prius viſu transpoſito: niſi quod jam υφ linea propior eſt viſui δ quam terminus υ. itaque angulus υδφ qui prius erat 4 min. 24 ſec. jam eſt 4 min. 43 ſec. Conttarium in σ T accidit. CAP. V.

DEMONSTRATUM eſt igitur in eccentrico Ptolemaico, quid turbarum oriatur, ſi quis oppoſitionibus Planetæ cum apparente loco Solis uſus ſeu viſum ſeu orbem transponat novumq; eccentricum extruat.

Vt eadem æquipollentia in forma Copernicana ſeu Tychonica, quę duobus epicyclis utitur, repetitis verbis demonſtretur, non opus eſſe cenſeo. Tantum ex doctrina in fine cap. III. docebo, & hunc Planetis convenientem eccentricum cum æquante, ejusque in alias quantitates aliosque ſitus oculi transformationem, delineare per binos illos epicyclos Copernicanos, ut oculus ſcilicet transferatur, iter vero Planetæ per auram ætheriam (quantum per hoc quintum caput fieri poteſt) invariatum maneat, quod monui capite illo III itidem fieri poſſe.



Conſtituatur triangulum δγα priori æquale, & lineæ lineis paralleli; agatur vero per α. αβ parallelos ipſi δγ, & per δ. δϑ parallelos ipſi αγ · & centris δ. α. duo ſcribantur concentrici æquales prioribus eccentris δϑ, αβ · continuetur δγ in ζλ, & αγ in εκ · & ſint δζ, αε, ſemidiametri (ut prius) & lineæ apſidum, quia per idem γ transeunt. Secentur autem δγ & αγ in η. ξ. & in proportione qua prius: & ηγ, ξγ biſecentur in ψ. ω. Tum ſpacio δψ, centris ϑ. ζ. ſcribantur epicycli ι. λ. & ipſi ζλ ſit parallelos ϑι. Centris vero ι. λ. intervallo ψγ, ſcribantur epicyclia per π μ, ϱ τ.

Rurſum ſpacio αω, centris ε. β. ſcribantur epicycli κ. ο · & ipſi εκ ſit parallelos βο. Centris vero κ. ο. intervallo ωγ, ſcribantur epicyclia per πυ, ϱυ · & fiant ϑιμ, βου, dupli ad δγα · ſitque Planeta in epicyclio κπ proxime ε, in υ in

CAP. V.



in epicyclio λ ϱ proxime ζ in τ. Igitur per hypothesin ex δ incidit Planeta in τ μ, per hypothesin vero ex α incidit in ν υ · ubi vides, quod puncta μ. υ. item τ. ν. parum differant, illa ex δ hæc ex α inspecta, quando Planeta circa apsidas versatur. At versus longitudines medias hæc puncta tantum a se invicem dissidebunt, quantum in priori schemate υ & φ dissident, eruntque omnia quam proxime æqualia & demonstrationes omnino eædem. Continuatis enim ϑ ι, ε κ, ad concursum π, & ζ λ, β ο, ad concursum in ϱ, erunt ϑ π ε, ζ ϱ β, triangula æqualia ubique triangulo δ γ α, & latera lateribus parallela.

AT QVIA demonstrationes hæ per se satis erunt perplexæ, neque consultum, ut coacervatione epicyclorum & epicycliorum Copernicanorum seu Braheanorum magis involvantur, ideo in sequentibus & hanc formam Copernicanam seu Tychonicam primæ inæqualitati tributam valere jubebimus. nam ipsa secundæ inæqualitatis ratio hypothesium trigemina ubique futura abunde satis nobis exhibebit negotiorum.

QVICQVID autem per Ptolemaicum æquantem cum eccentrico demonstraverimus, jam statim postulo, ut pro demonstratis in hoc quoque Copernicano seu Braheano concentrico cum duobus epicyclis vel eccentrepicyclo accipiatur. nam perexigua inventa est differentia supra cap. IV.

CAPVT VI.

De æquipollentia hypothesium Ptolemæi, Copernici, & Brahei, quibus inæqualitatem Planetarum secundam demonstrarunt, & quid singulæ a se ipsis differant, quando ad apparentem & quando ad medium Solis motum accommodantur.

DICTVM

DICTUM EST hactenus de hypothesibus primæ Planetarum inæqualitatis, quæ absolvitur quoties Planeta ad idem signum zodiaci redit. Nunc transimus ad alteram inæqualitatem, quæ non in constanti aliquo & uno signo zodiaci sed in conjunctione vel oppositione Solis cum Planeta absolvitur. Hanc igitur vehementer mirati sunt homines: causamque alius aliam attulit, qua fieret, ut Planeta junctus Soli redderetur velox directus altus & parvus, at e regione Solis retrogradus humilis & magnus, intermediis temporibus stationarius & mediocris. CAP. VI.

LATINI authores vim inesse censuere Solis aspectibus & radiis, qua Planetæ cæteri in rei veritate attraherentur. quorum sententia numeris nequit demonstrari, quare non est Astronomica: sed nec verisimilis, inventis veris causis: & manifeste falsa, cum Saturnus incipiat retrocedere in quadrato Solis vel ultra, Jupiter in trino, Mars in biquintili vel ante sesquadrum, inconstanti intervallo omnes.

PTOLEMÆUS dixit, loco certo circuli Planetarii, qui sufficit primæ inæqualitati, fixum esse non Planetam ipsum, sed centrum epicycli Planetam in sua circumferentia fixum vehentis, qui vicissim vehatur a circulo illo Planetæ capitali: formam motus hanc esse, ut si centrum epicycli sit cum Sole, Planeta quoque sit in epicycli summo, moveaturq; cum Sole versus plagam eandem, Sole a centro hujus epicycli recedente (velocior enim est illo) Planetam simul descendere in epicyclo: cum autem motus epicycli sit velocior circa suum centrum quam motus centri circa terram, hinc fieri, ut cum Planeta partes epicycli inferiores peragrat centro epicycli versante in opposito Solis, compositione motuum revera sit retrogradus. Ita Ptolemæus sententiam suam numeris & Geometriæ accommodavit, admirationem non sustulit. Adhuc enim caussa quæritur, quæ omnes Planetarum epicyclos Soli connectat, ut ii semper in congressu centri sui cum Sole periodum suam absolvant.

COPERNICUS cum antiquissimis Pythagoreis & Aristarcho cumque iisdem una EGO negamus hanc secundam inæqualitatem in ipso Planetæ motu proprio inesse sed videri tantum, accidere vero annua gyratione telluris circa Solem immobilem. Itaque quemadmodum cap. I. motus diurnus a motibus Planetarum propriis fuit separatus, sic jam secunda Planetarum inæqualitas itidem a prima separatur a Copernico & quidem eodem modo. Nam primum motum alii artifices adventitium quidem in Planetis agnoscunt, sed tamen credunt illum revera Planetis inesse & inferri sic ut eodem & Planetæ vehantur. Copernicus neque inesse per se neque inferri concedit extrinsecus sed affingi tantum illis per fallaciam visus. dum enim terra volvatur super axe suo ab occasu in ortum, visui nostro videri mundum reliquum volvi ab ortu in occasum. Eodem inquam modo Copernicus asserit Planetas non revera fieri stationarios & retrogrados sed videri. terra enim alio insuper & eo annuo

motu in circulo amplissimo (quem orbem magnum appellat) translata, eos, qui terram credunt quiescere, putare Planetas & Solem in contrarium transferri, & Sole inter terram & Planetam posito componi in visione motus terræ & Planetæ, unde videatur Planeta velox, terra vero inter Solem & Planetam posita videri relinqui Planetam & sic retrocedere, eo quod terra velocior sit Planeta.

Cap. VI.

TYCHO BRAHE simile quid habet cum Latinis, non Solem quidem attrahere Planetas per aspectum, sed Planetas adulari Soli. niti enim, ut illum (quamvis euntem) in medio fere suarum circuitionum retineant, ipsos vero genuinam viam circa Solem (quasi esset immobilis) ordinare. Qua ratione quilibet Planeta in aura ætherea præter viam propriam ipsam etiam Solis viam conficit, efficiturque ex motu utroque compositus ad unguem idem qui apud Ptolemæum (spiralis nempe) ut cap. 1. dictum. Et Astronomice Ptolemæus epicyclos in eccentricis statuit, BRAHEVS eccentricos in epicyclo uno, qui est ipse Solis orbis.

EGO in sequentibus demonstrationibus omnes tres authorum formas conjungam. Nam & TYCHO me hoc quandoque suadente id se ultro vel me tacente facturum fuisse respondit (fecissetque si supervixisset), & moriens a me quem in Copernici sententia esse sciebat petiit uti in sua hypothesi omnia demonstrarem.

PORRO trium harum formarum perfectissimam æquipollentiam Geometricam & jam statim & per totum librum aliud licet agentes demonstrabimus. In præsens persequendum est institutum & demonstrandum, omnino magnum aliquid in secunda inæqualitate peccari, si pro apparenti motu Solis medius susceptus fuerit, cum quo Planeta in principio hujus secundæ inæqualitatis opponatur.

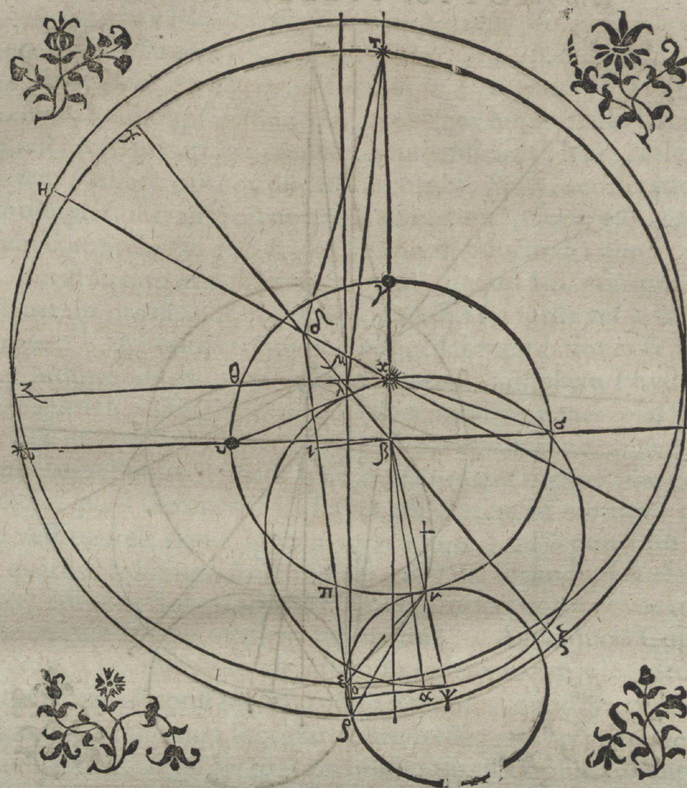
Incipiam a COPERNICANA sententia. *Centro β scribatur eccentricus terræ γ υ, qualem Copernicus Ptolemæo fidens est imaginatus, ut in eo sit γ β linea apsidum, κ locus Solis immobilis, & β punctum æqualitatis motus telluris.*

Ducatur per β ipsi β γ perpendicularis υ β σ secans circumferentiam in punctis υ σ · & connectantur υ σ cum κ.

COPERNICVS igitur PTOLEMAICOS numeros in suam formam hypotheseos tralaturus Planetarum eccentricitates computavit non a κ Sole sed a β centro æstimato æqualitatis cursus terræ. *Eductis enim lineis ex β, utpote β γ, β υ, β σ, quoties Planeta & terra in has incidunt, Planeta supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, quæ ei accidebat ratione motus terræ, ut si terra in υ versante Planeta inveniretur in linea β υ producta.*

Porro

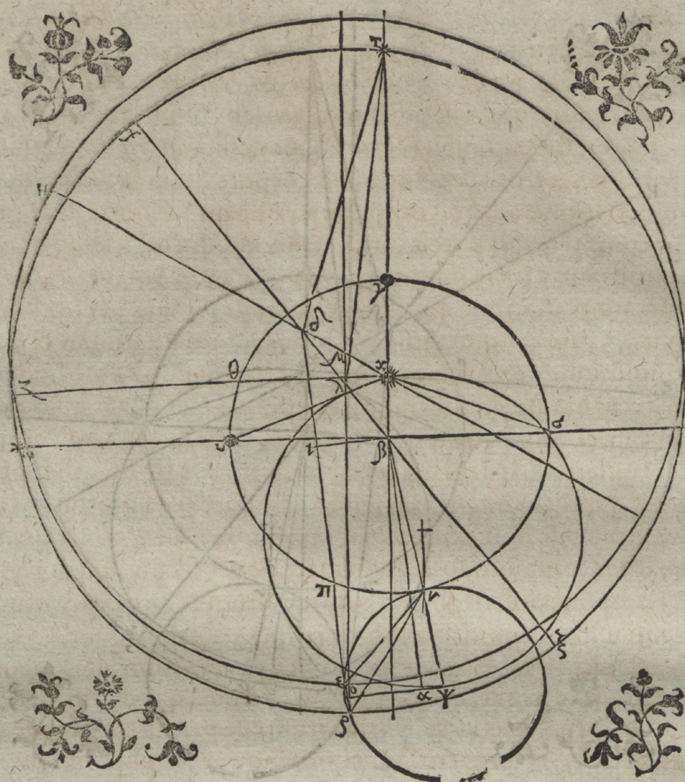
CAP. VI.



Porro hac ratione Copernicus visum per fictionem in puncto β collocavit. *Dummodo namque Planeta sit in linea β υ, nihil interest ad designandum ejus locum sub Fixis, sive ex σ aspiciatur sive ex β. Eadem de lineis β γ, β σ, & infinitis aliis in β concurrentibus, vere dici possunt.* Ergo punctum β est concursus linearum visoriarum omnium, & sic commune punctum fictum visionum omnium. revera autem visio hoc est tellus domicilium nostrum in circuli σ γ υ aliis atque aliis punctis invenitur diversis temporibus.

Cum igitur existimasset Copernicus liberari Planetam inæqualitate secunda, quoties terra & Planeta invenirentur in una aliqua linea ex β exeunte, Planetæ loca visa sub Fixis ad ea momenta oppositionum Planetæ cum medio loco Solis instrumentis Mathematicis indagavit. Invento enim loco Planetæ in aliqua noctium circa oppositionem Planetæ cum Sole, si tunc medius Solis locus per calculum fuit inventus in puncto præcise opposito, is fuit articulus temporis: sin ea nocte adhuc distarent nonnihil, collatione duarum vel plurium noctium motuumque MARTIS & terræ diurnorum intercedentium venatus est hunc ipsum articulum temporis, & punctum seu locum quem teneret eo articulo Planeta. Vbi hoc factum toties, & in tot locis zodiaci, quot sibi putavit esse necessaria (ut si factum fuisset in β γ, β υ, β σ) jam per

CAP. VI.



hæc inventa Planetæ loca $\beta\gamma$, $\beta\upsilon$, $\beta\sigma$ ſub Fixis ſeu in zodiaco cepit artifex inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin, quanta nimirum eſſet eccentricitas Planetarii circuli a ſuſcepto puncto β, & in quas zodiaci partes vergeret apogæum, comparatis his angulis, quos loca deprehenſa conformarent in β centro viſus, cum temporibus intercedentibus. Methodum autem hujus negotii infra ſuo loco patefaciam.

Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentri $\beta\delta$, eccentricitas puncti æquatorii $\beta\delta$, centrum eccentrici in hac linea ejusque puncto λ: & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum medio loco Solis.

Quid igitur eſt, KEPLERE, quod hic deſideres in Copernico? Anne obſervationibus ſeu Aſtronomorum experimentis negas hanc hypotheſin per omnia reſpondere? Id quidem jam non agitur. Neque ego, cum hunc laborem auſpicarer, ab obſervationibus in diverſam ſententiam ſum adductus. Sed hoc eſt quod deſideravi. *Continuetur $\beta\delta$ ut ſecet eccentricum in $\chi\xi$: & circa χ ſumatur punctum eccentrici quod ſit τ, connectaturque cum δ, λ. Cum ergo $\chi\tau$ metiatur angulum $\chi\lambda\tau$, angulus vero $\chi\delta\tau$ major ſit angulo $\chi\lambda\tau$ quantitate $\delta\tau\lambda$, & ſit δ punctum æqualitatis temporariæ; ergo tempus per $\chi\delta\tau$ deſignatum eſt majus reſpectu totius periodi temporis per 4 rectos ſignati quam arcus $\chi\tau$ reſpectu circumferentiæ totius*

totius: tardus igitur Planeta vere (non jam per visus phantasiam) per arcum τχ, velox in opposito arcu, & in χ tardissimus, in ξ velocissimus. Neque tamen in χ longissime recedit a κ Sole, neque in ξ proximus fit ipsi κ. At omnibus rationibus ipsaque adeo hypotheseos hujus quam circa β punctum refello testificatione consentaneum efficitur, hanc realem retardationem Planetæ oriri ex discessu a corpore Solis, accelerationem ex appropinquatione ad Solem ipsum in κ situm. Contra ne cogitatione quidem comprehendi potest, inesse vim in puncto β (quod caret corpore) potius quam in κ omnino proximo (in quo Sol, cor mundi) quæ vis Planetam pro ratione abcessus & recessus sui tarde vel velociter circumagat. Ac etsi quis jam non concedat retardationes & accelerationes hujusmodi ex intimo eccentricorum complexu Physice oriri, statuat igitur has affectiones motus esse naturaliter penes ipsas facultates motrices in corpore Planetæ residentes, rursum eandem verisimilitudinem obtinebimus. Nam quæ causa sit, cur mentes illæ præterito puncto κ (quod Geometricam habet affinitatem ad motum, corpore enim vestitum est non exiguæ magnitudinis.) ad β punctum respicerent quatuor solummodo semidiametris (vel secundum authores diametris) corporis Solaris ab ipso Sole remotum & corpore vacans nullaque re nisi unica imaginatione subnixum? Adde quod Copernicus lib. v. cap. XVI. ipse agnoscit Solem in κ plane fixum esse, ideoque eccentricitatem κδ constantem, cum β punctum, quod pro centro habet orbis annui, sæculorum successu luxatum esse perhibeat, itaque βδ breviorem factam. Quo pacto β aut hodie non est amplius in centro mundi aut olim non fuit ibi. At consentaneum est, vel originem motus ex centro mundi esse, vel mentes motrices ad centrum mundi respicere, non igitur ad β, sed ad κ quod Copernicus fixum perhibet. id quod centro mundi competit.

His adductus verisimilitudinibus conclusi, lineam apsidum, quæ pro inæqualitate prima Planetæ efficienda usurpatur, non debere per β sed per ipsissimum κ transire. Tunc autem id obtinebimus, cum loca Planetæ sub Fixis ea adhibemus, quæ Planeta possidet in articulo oppositionis sui & apparentis loci Solis.

Et quidem cum puncta κ. β. cum γ terra in eadem sunt linea, ipseque Planeta una in eandem coincidit, ut si sit in τ, tunc eodem momento Planeta & medio & apparenti Solis loco opponitur, manetque ei locus, sive per βτ sive per κτ inter Fixas excurrentem designetur, vereque exutus est inæqualitate secunda, sive ab apparente sive a medio motu terræ pendeat. At cum terra ad sui eccentrici latus seu longitudines medias venit, differentia satis magna intervenit. Iverit enim terra a γ in υ (Sol nempe e regione a perigæo & Capricorno in Arietem) & inveniatur linea medii motus Solis υβ in Ariete, linea vero visionis Planetæ in Libra præcise illi opposita nempe υω. Cum igitur υκ sit ultra υβ magis in consequentia, apparens igitur Solis locus est ultra Planetæ oppositum. & cum υ sit terra visus domicilium, & ω Planeta, & uterque descendant versus ξ, velocius tamen υ terra; linea ergo υω posteriori

 tempore

CAP. VI.

tempore adhuc magis inclinatur ad lineam υ κ visibilis loci Solis. anteceßit igitur apparens oppositio mediam. Tempore igitur, quod antecedit momentum signatum per β υ, quod sit β ϑ, Planeta in lineam ex κ per ϑ eductam incidet, nempe in ζ. Et tunc ϑ ζ linea visionis Planetæ (quod inexercitatior aliquis diligenter notet) plus in consequentia vergit sub Fixis quam υ ω temporis posterioris: quia etsi ϑ ζ præcedit lineam υ ω in antecedentia, tamen perinde est, ac si ϑ. υ. & omnia omnino puncta per terræ circulum unus punctus & centrum sphæræ Fixarum essent. quare non distantia terminorum ϑ. υ. sed inclinatio linearum ϑ ζ, υ ω, efficit, ut lineæ in diversa zodiaci loca incidant, eodem ad sensum coincisuræ, si paralleli fuissent. *Inclinari autem ζ versus ω patet inde, quod idem tempus supponitur, quo Planeta ex ζ in ω & terra ex ϑ in υ movetur. Terra vero velocior est Planeta. Majus igitur spacium ϑ υ terra conficit, quam est ζ ω spacium Planetæ.*

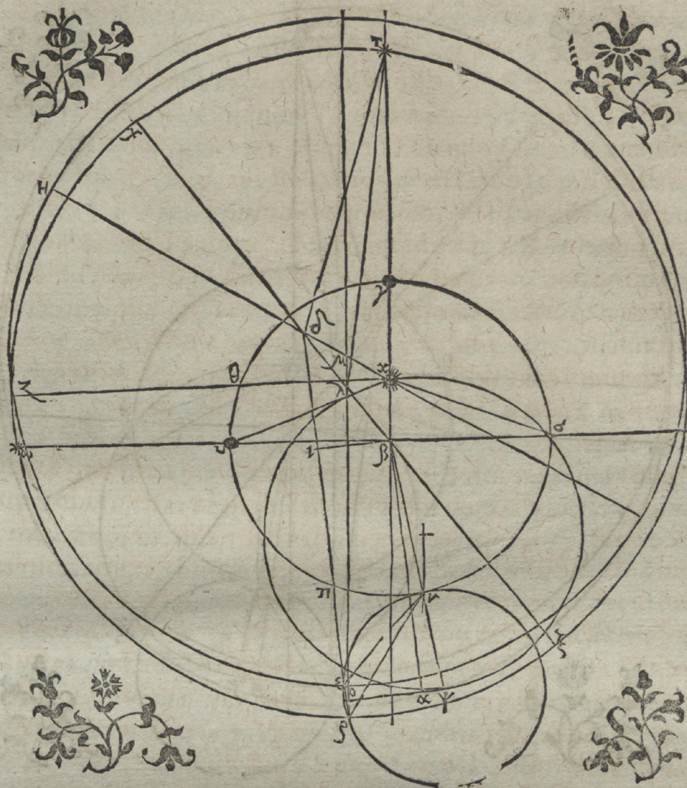
Sed esse Planetam antecedenti tempore plus in consequentia, facilius etiam doceri potest, cum sub oppositionem sit retrogradus, quod omnibus constat. Apparet itaq; quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in locis inæqualitate secunda exutis immutetur.

Nam in τ & opposito loco pristina loca manent in ζ vel ω. additur loco viso, quia ϑ ζ (ut dictum est) magis in consequentia vergit quam υ ω: adimitur tempori interlapso, quia ϑ ζ est visio tempore prior quam υ ω. In opposito loco fit contrarium, tempori scilicet additur, loco adimitur. Atque ita loca hæc Planetæ a pristinis multum dißident. Quare & in operatione de novo instituta effectus prodeunt multo alii. Nempe cum visum fictione in κ Solem transtulerimus (*eo quod Planetam in τ & ζ positum inspexeramus, terra in lineis κ τ & κ ζ versante scilicet in punctis γ & ϑ*), eccentricitas igitur jam a κ consurget. *At supra capite V. ostensum est, visu ex β in κ translato & ex κ per δ punctum æqualitatis pristinum linea ejecta, per hanc novam hypothesin novum quidem eccentricum strui, sed qui visui in β quamproxime suas visiones omnes imperturbatas relinquat. Igitur connexis δ κ, & linea divisa in μ, sic ut δ λ sit ad δ μ ut δ β ad δ κ, & ex μ designato novo eccentrico η ε, qui priori ξ χ sit æqualis, acta etiam per κ δ nova linea apsidum, consurget hypothesis nova, cujus apsis in η.* Prius autem χ abusive apogæum dixeramus, eo quod in linea χ β Copernicanum centrum β in locum terræ Ptolemaicum successerat. Jam igitur η propria notione (cum in Copernicana hypothesi sumus) aphelium, eique oppositum punctum perihelium dicemus, eo quod Sol κ longissime ab η recedat.

Ὅροι. Aphelium & perihelium quid?

DICTUM est, quid Physice differant hæ geminæ opiniones, mea & authorum. Ostensum etiam est, quomodo in forma Copernicana utraque Geometrice delineetur. Tertio & illud inculcatum, Astronomice in articulis conjunctionum & oppositionum nihil illos differre quod admodum magni sit faciendum. Sequitur ut quod supra cap. V. inexplicatum mansit demonstrem, omnino magnam aliquam differentiam intercedere inter utramque hypothesin, si ex iis extra situm acronychion Planetæ locum computare jubearis.

Ducta



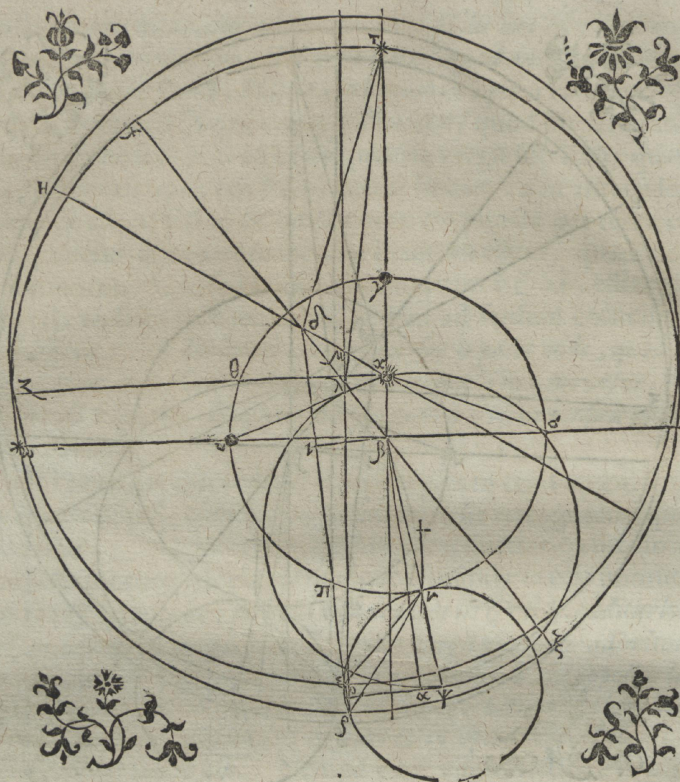
Ducta igitur per λ. μ. centra eccentricorum linea parallelos ipsi β κ, & continuata ut secet utrumque eccentricum in duobus punctis infra & supra, constituet infra, maximam intercapedinem ε ϱ æqualem ipsi λ μ. Sed quia non lineæ ex λ sed lineæ ex δ designant certa & eadem momenta temporis, quibus hic opus habemus, ducatur igitur δ ϱ secans eccentricos in ε ϱ, ut uno & eodem momento Planeta hic in ε illic in ϱ certo incidat. Terra igitur in linea δ ϱ versante scilicet in π, Planeta sive in ε sive in ϱ consistat, utrinque eodem in loco zodiaci videbitur. nam linea ε ϱ ratione Optica instar puncti apparet. at terra ad hujus lineæ latera utrinque excedente quantitas lineæ ε ϱ apparet major atque major, quia ex obliquo.

Quæritur punctum orbis telluris, ex quo visoriæ per ε & per ϱ incedentes omnium maxime discedant maximumque angulum ad visum constituant, errorque sit maximus, si Planeta in ϱ ponatur quando debuit poni in ε.

Primum is angulus major erit infra in ε quam supra circa τ, quia orbis terræ ex β descriptus visum propius ad ε ϱ quam ad τ admovet. Deinde cum δ ϱ sit ultra τ β, ergo ε ϱ obliquius inspicitur ex partibus sinistris quam ex dextris. Minor igitur apparebit illic quam hic, etiam in æquali distantia telluris a δ ϱ linea. Ergo punctum nostrum quærendum est in partibus dextris.

Dico

Cap. VI.



Dico, $\varepsilon\varrho$ maximum ſubtendere viſionis angulum viſu conſtituto in eo puncto, ubi circulus terræ a circulo per $\varepsilon\varrho$ ducto tangitur. *Sit enim talis circulus per $\varepsilon\varrho$ deſcriptus, qui circulum $\upsilon\sigma$ in partibus verſus σ tangat: tactus fiat in puncto υ. & ab $\varepsilon.\varrho$. lineæ exeant cum in contactum υ tum in plura alia puncta circuli $\upsilon\sigma$ ante & poſt contactum. Cum igitur circulus circulum in uno ſolo puncto tangat, ergo omnium angulorum crura ex $\varepsilon.\varrho$. exeuntia & in punctis circuli $\upsilon\sigma$ concurrentia ſecabuntur a circulo per $\varepsilon\varrho$, præterquam ea quæ in υ contactum circulorum terminantur. Quæ autem crura ex $\varepsilon.\varrho$. ſecantur a circulo $\varepsilon\varrho$ ante ſuum concurſum, ea ſi in alterutro punctorum ſectionis coirent, majori angulo coirent per* XXI *primi Elementorum Euclidis. & ſunt omnes anguli in circumferentia ſuper $\varepsilon\varrho$ ſegmento conſtituti æquales per* XXI *tertii Euclidis. Ergo qui ad υ (contactum) major eſt cæteris omnibus. quod erat demonſtrandum.*

Vt igitur quantitatem in familiaribus numeris inveſtigemus, opus nobis eſt cognitione ipſius $\varepsilon\varrho$, & perpendicularis ex β in $\delta\varrho$.

Vtramq; diſcemus ex reſolutione triangulorum $\delta\lambda\varrho$, $\delta\mu\varepsilon$. Nam in $\delta\lambda\varrho$ ſupra aſſervavimus $\delta\lambda$ 7411 qualium $\lambda\varrho$ 100000 & $\varrho\lambda\beta$ 47 gr. 59 min. 16 ſec. Hinc prodit $\varrho\delta\lambda$ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & $\delta\varrho$ 105123. Ergo in $\varepsilon\delta\mu$, cum ſit $\varepsilon\delta\lambda$ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & $\lambda\delta\mu$ prius fuerit 5 gr. 27 min. 47 ſec. totus igitur $\varepsilon\delta\mu$ eſt 50 gr. 26 min. 57 ſec. & $\delta\mu$ fuit ſupra 6763 qualium $\mu\varepsilon$ 100000.

Igitur

Igitur in ε δ μ *datis tribus & reliqua dantur, nempe* ε μ ϰ *53 gr. 26 min. 17 sec. & per hunc* δ ε *104170. Prius vero* δ ς *erat 105123. relinquitur ergo* ε ς *953.* Supra λ μ fuit 880, cui æqualis esset ε ς, si signa ε. ς. essent in linea μ ς. sed quia hic ε est in linea δ ς inclinata ad μ ς, nihil igitur mireris longiorem esse ε ς quam μ λ. *Demißa jam ex* β *perpendiculari in* δ ς, *quæ sit* β ι, *in triangulo* δ β ι *rectus est ad* ι, *&* β δ ι *est 44 grad. 59 min. 10 sec. &* β δ *supra fuit 19763. ergo quæsita perpendicularis* β ι *13971 &* δ ι *13978. quare* ι ς *91145.* *Oportet & quantitatem radii* β υ *conjicere in eosdem numeros. supra enim, cum quæ nostræ* β ϰ *hic respondet assumeretur particularum 3584,* β υ *fuit præsupposita 10000. Jam vero* λ ς *100000 præsupponitur, & est* λ ς *ad* β υ *supra assumpta ut 61 ad 40 fere, unde cætera extructa sunt. ergo ut 61 ad 40 sic 100000 ad 65656½ legitimam quantitatem* β υ. Cap. VI.

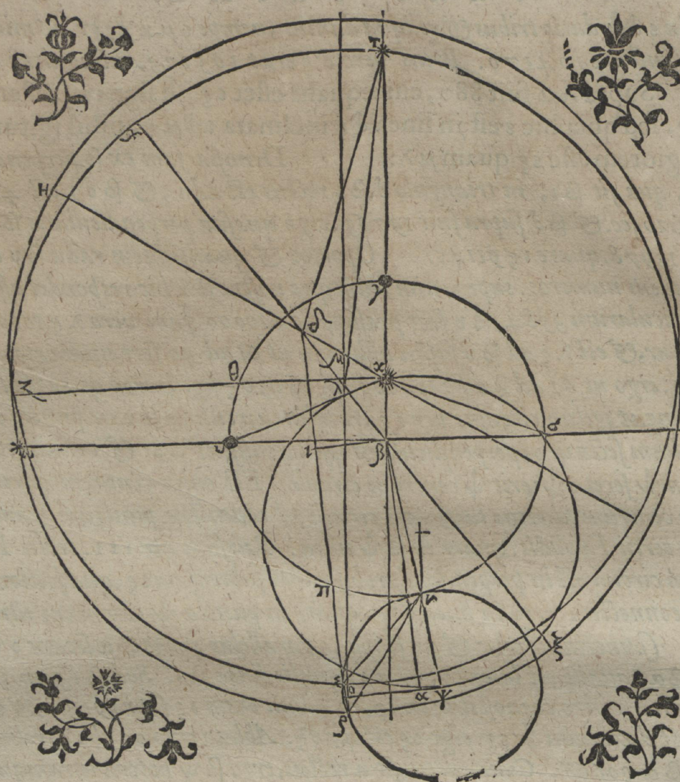
Tangat igitur circulus per ε ς *transiens circulum* β υ *in puncto* υ. *&* ε ς *per medium secta in* ο, *perpendicularis ipsi* ι ς *insistat* ψ ο. *& continuetur* β υ *donec in* ψ *secet* ο ψ. *erit* ψ *centrum circuli. Est enim centrum circuli in linea per centrum alterius tangentis circuli & contactus punctum transeunte, per* XI. *tertii Euclidis. quare in* β ψ *linea. Rursum per* III. *tertii Euclidis centrum circuli est in perpendiculari bisecante subtensam* ε ς, *quæ sectionis puncta* ε. ς. *connectit. ergo in linea* ο ψ. *quare in puncto* ψ *communi utrique lineæ.* *Connectatur* ε ψ. *& ex* β *ipsi* ι ς *parallelus exeat* β α *secans* ο ψ *in* α. *Igitur* β α *æqualis est lineæ* ι ο, *&* α ο *æqualis lineæ* β ι. *Sed* β ι *jam inventa est 13971,* ι ο *vero cognoscitur ex* ι ς, ε ς. *Fuit enim* ι ς *supra 91195, &* ε ς *953. sed* ο ς *est dimidium de* ε ς. *ergo* ο ς *est 476½. Ablato ergo* ο ς *ab* ι ς, *relinquitur* ι ο *vel* β α *90668. Cum autem sit* α *rectus, ergo* β ψ *poterit utramque,* β α, α ψ. *Est vero composita* β ψ *ex* β υ *nota (scilicet 65656) &* υ ψ. *Ipsa vero* υ ψ *hoc est* ε ψ *(cum sit* ο *rectus) potest notam* ε ο *476½ &* ο ψ *compositam ex* ο α *nota &* α ψ *ignota sed prius etiam commemorata.* *Oportet igitur* ο ψ *tam longam facere, ut si potentias* ψ ο *&* ο ε *jungas, latus* ε ψ *vel* ψ υ *non sit longius, quam ut potentia compositæ ex* β υ, υ ψ, *diminuta potentia ipsius* β α, *relinquat potentiam ipsius* ψ α *tantæ, ut composita cum* α ο *æquet primo assumptam* ψ ο.

Assumo ψ ο *unitatem figuratam. ejus quadratum erit quoque figuratum. Appone quadratum ipsius* ε ο *227,052. erit quadratum* ψ ε *vel* ψ υ *compositum ex his duobus. Est vero quadratum* β υ *4,310,747,477. quod si quadrato* ψ υ *addideris, & rectangula compleas, constituetur quadratum totius* ψ β. *Est autem quodlibet illorum rectangulorum radix de 4,310,747,475* ℨ + *978,763,835,636,363. Atque sic habetur hoc quadratum* β ψ *semel.*

Cum autem α ο *sit 13,971, erit* ψ α *figurata unitas, diminuta per 13,971. Ejus quadratum 1* ℨ − *27,942* ℞ + *195,188,841. Cui adde quadratum ipsius* β α *8, 220, 686, 224, ut constituatur quadratum* β ψ *secundo 1* ℨ − *27,942* ℞ + *8,415,875,065. Prius erat 1* ℨ + *4,310,974,527 & amplius radicis de 4,310,747,475* ℨ + *97,876,383,536,363 duplum. Aufer utrinque unum censum, & 4, 310, 974, 529. Relinquetur illic − 27, 942* ℞ + *4, 104, 900, 538, hic radicis*

de

CAP. VI.



de 4, 310, 747, 475 ℨ + 978, 763, 835, 536, 363 duplum, quæ æqualia sunt. Simplo ergo radicis illic est æquale — 13,971 ℞ + 2,052,450,269. Ac cum hoc sit illius radici æquale, hujus ergo quadratum illi ipsi erit æquale. Est autem hujus quadratum

+ 195,188,841, ℨ — 57,349,565,416,398 ℞ + 421,252,106,718,172,361.

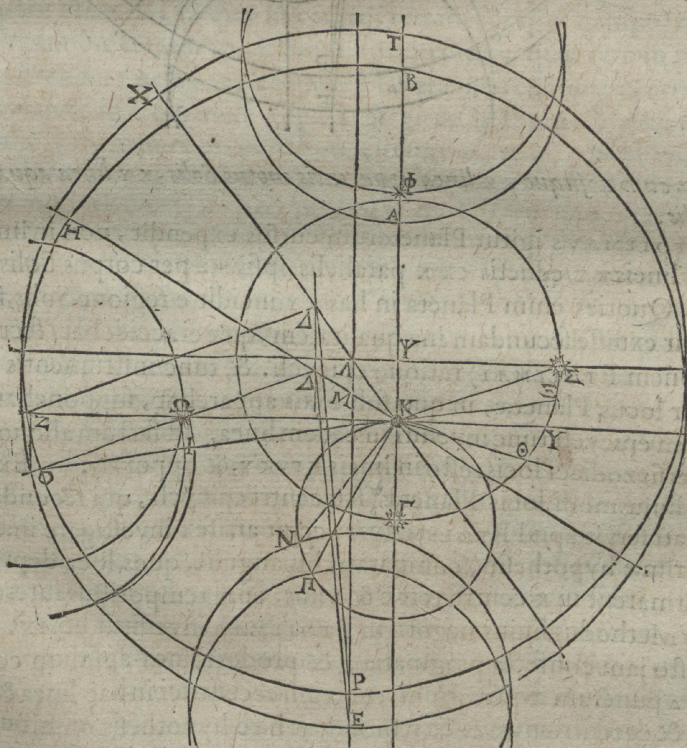
Abjice utrinque 195, 188, 841 ℨ & 978,763,835,536,363, & adde utrinque 57,349,565,416,398 ℞. Stabunt utrinque æqualia; illinc 4, 115, 558, 634 ℨ + 57, 349, 565, 416, 398 ℞; hinc vero, 4,211,573,342,882,635,998, Et in minimis numeris 1 ℨ + 13934 ℞ æquant 1,023,329,690. Peracta æquatione prodit ο ψ unitatis figuratæ valor 25772.

Cognita semidiametro circuli jam facile habentur anguli. *Nam a ψ ο aufer ο α 13971. restabit ψ α 11801. Et β α est 90665½, & β α ψ rectus. ergo α β ψ 7 gr. 30 min. 10 sec. Sed α β vel ϱ δ supra per 3 gr. 0 min. 6 sec. annuebat ad ϱ λ vel β κ, quæ in 5½ gr. Cancri incidit. ergo ϱ ι vel α β in 8½ gr. Cancri. Ergo ψ β in 16 gr. Cancri.* Sole ergo (assumptis his numeris) perambulante 16 gr. Cancri, Planeta vero medio & æquabili motu in 8½ gr. Capricorni at apparenti circa 27 gr. Scorpionis versante, ε ϱ apparet maxima. Quod si Planeta sit ultra 8½ gr. Capricorni, ultra scilicet ϱ ε, etsi tunc ϱ ε minuetur, apparentia tamen augeri poterit in puncto ultra ν ob appropinquationem orbium. Quantitas jam statim habetur. *Cum*

tur. *Cum enim οψ sit inventa 25772 & οξ 476½, erit οψε 1 gr. 3 min. 32 sec. Ei vero æqualis est ξνε (quem hactenus investigavimus) per* XX *tertii Euclidis. nimirum quia totus ξψε ad centrum, duplus est ipsius ξνε ad circumferentiam, & vero οψε dimidius est ipsius ξψε. Quod si βδ, κδ, bisecentur, & λμ dimidium ipsius βκ assumeretur (quo de infra), tum ξε & consequenter ejus angulus ad ν quarta parte posset major fieri.* Ita vides tandem, quantum mea hæc traductio hypotheseos a medio ad apparentem motum Solis in parallaxibus orbis annui turbet. Cap. VI.

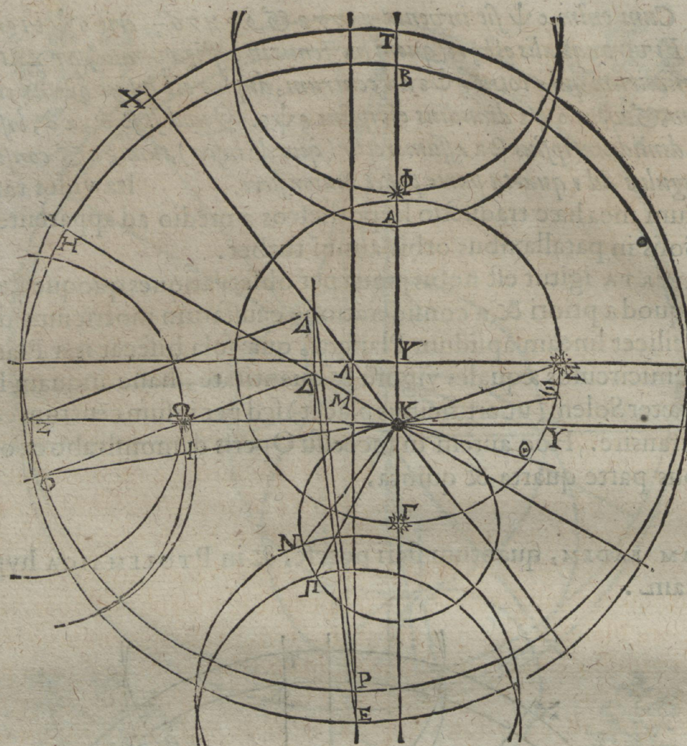
Aperta igitur est nobis janua per observationes quoque statuendi de eo, quod a priori & a consideratione caussarum motricium deduxeram; scilicet lineam apsidum Planetæ, quæ sola bisecat iter Planetæ in duos semicirculos æquales vigore & quantitate, hanc inquam lineam non præter Solem (ut artificibus placet) sed per ipsum centrum corporis Solis transire. Hoc autem in successu Operis demonstrabo ex observationibus parte quarta & quinta.

Jam eadem, quantum fieri potest, & in Ptolemaica hypothesi deducam.



Centro Ψ scribatur eccentricus Solis Γ, in quo ΨΓ sit linea apsidum, & terra immobilis in lineæ ΨΓ puncto Κ versus Γ, & Ψ punctum æstimatum æqualitatis motus Solis. erigantur ex Ψ. Κ. perpendiculares ΨΣ, ΚΥ. & conne-

CAP. VI.



ctatur Σ *cum* K *sitque* K Σ *linea apparentis motus Solis*, K Y *linea æqualis motus Solis*.

PTOLEMÆVS igitur Planetarum cursus expendit, non in lineis K Σ, sed in lineis K Y eductis ex K parallelis ipsis Ψ Σ per corpus Solis euntibus. Quoties enim Planeta in has K Y incidit e regione Solis, supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, quæ ei accidebat (secundum opinionem PTOLEMÆI) ratione epicycli. & tunc instrumentis explorabatur locus Planetæ, in quo sub Fixis apparebat, supponebaturque centrum epicycli tunc inveniri in eadem linea. Id factum aliquoties & in diversis zodiaci locis: esto in lineis K Γ, K Y, & oppositis. Ex tribus igitur hujusmodi locis Planetæ (seu centri epicycli, qui secundæ inæqualitati servit apud PTOLEMÆVM) cepit artifex investigare inæqualitatis primæ hypothesin, comparatis his angulis, quos loca deprehensa conformarent in K centro terræ & visus, cum temporibus intercedentibus. Methodus hujus negotii in PTOLEMÆO invenitur lib. IX.

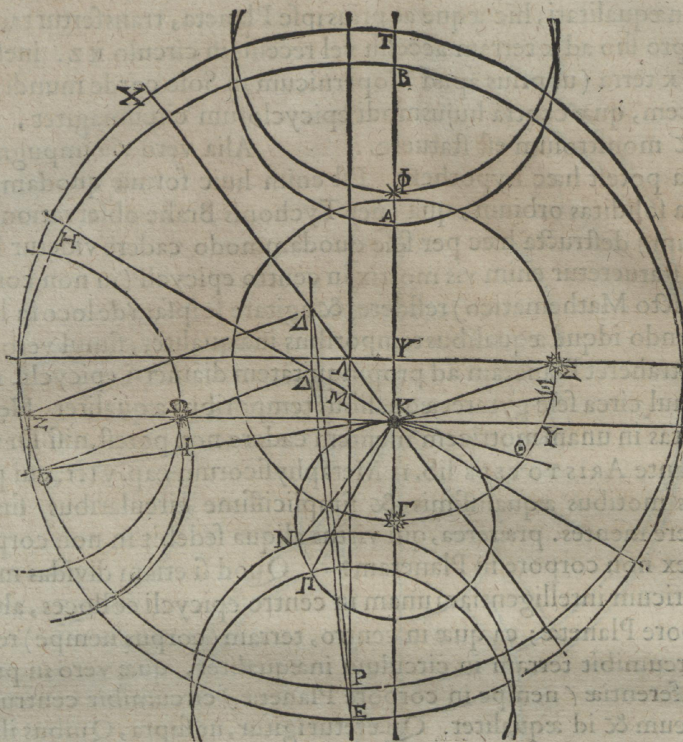
Esto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apsidum eccentri K Λ Δ X, Δ punctum æquatorium, centrum eccentrici in hac linea & puncto Λ, & eccentricus X Z. & respondeat hæc hypothesis omnibus locis observatis sub articulos oppositionis Planetæ cum Solis loco medio.

Hic quę Copernico objeci de concinnitate motus Physici, non plane & in Ptolemæum quadrant. Nam centrum quidem epicycli, qui secundę servit

servit inæqualitati, hic æque ac prius ipse Planeta, transfertur tarde celeriter pro suo ad κ terram accessu vel recessu in circulo x z. inesse autem in κ terra (ut prius apud Copernicum in Sole corde mundi) vim motricem, quæ centra hujusmodi epicyclorum circumagitet, absurdum & monstrosum est statuere. Alia vero via impugnari ex Physica potest hæc hypothesis. Est enim huic formæ quodammodo propria soliditas orbium, qua (per Tychonis Brahe observationes cometarum) destructa hæc per sese quodammodo cadere videtur hypothesis. statueretur enim vis motrix in centro epicycli (in non corpore sed puncto Mathematico) residere, & agitare se ipsam de loco in locum transeundo idque æqualibus temporibus inæqualiter; simul vero & secum attraheret Planetam ad propinquitatem diametri epicycli, illumque simul circa sese gyraret æqualibus temporibus æqualiter. Hęc tanta varietas in unam motricem mentem cadere non potest, nisi DEUS sit, suffragante ARISTOTELE lib. I. Metaphysicorum cap. VIII. cui placet singulis motibus æqualissimis & simplicissime circularibus singulas præsidere mentes. præterea, qui virtus aliqua sedebit in non corpore, effluet ex non corpore in Planetam? Quod si etiam dividas munia, & motricum intelligentiam unam in centro epicycli colloces, alteram in corpore Planetæ; ea quæ in centro, terram (corpus nempe) respiciet & circumibit terram in circulum inæqualiter, quæ vero in puncto circumferentiæ (nempe in corpore Planetæ) circumibit centrum incorporeum & id æqualiter. Quæretur igitur, ut supra, Quibus illa adminiculis id incorporeum punctum circumveniat. Non enim per Geometricam imaginationem, ut quod Geometricam sui imaginationem non admittit. nec punctum mobile in non corpore vel imaginando subsistere potest. & nos homines hujusmodi puncta imaginantes adminiculis utimur tabellarum vel papyri, quæ tractamus manibus vel meminimus nos olim tractasse. At neque per Physicam effluxionem virtutis (quæ in centro epicycli) usque ad circumferentiam & corpus Planetæ. Jam enim sustulimus hunc virtutis effluxum, divisis muniis compositi motus inter binas mentes. Quin etiam in prima & eccentrica motione dubitatur, an virtus aliqua naturalis ad motum inferendum comparata possit in puncto aliquo subsistere quod omni proprio corpore careat? multo magis, an hujusmodi incorporea virtus se ipsam circa terram circumagitare & de loco in locum transire possit? & multo maxime, an motum alii per effluxum ex se ipsa communicare seu inferre possit, nulli innixa corpori ceu nido? Nam quæ sublimia de essentia, motu, loco, operationibus, beatorum angelorum & separatarum mentium, mihi opponere aliqui volent, impertinentia sunt. Disputamus enim de rebus naturalibus dignitatis longe inferioris, de virtutibus nullo arbitrio ad variandam actionem suam usis, de mentibus minime sane separatis cum sint conjunctæ & alligatæ corporibus cœlestibus vehendis. Atque hæc in genere Ptolemæo objici possunt.

CAP. VI.

CAP. VI.



Sed aliquid etiam PTOLEMÆO dicatur, ob quod in ſpecie a ſuo motu medio Solis diſcedere & apparentem nobiſcum amplecti velit. Etenim ſi virtus movens Planetam (ſeu una ſeu gemina) ad Solem reſpicit, ita ut Planetam imo loco epicycli ſtatuat, quoties centrum epicycli e regione Solis ſtat, quæro ut ſupra, cur potius ad punctum imaginarium Υ (quod Solem ipſum per Σ notatum jam præcedit, jam ſequitur, jam ſupra jam infra ſtat) quam ad ipſum Solis corpus reſpiciat? aut quomodo virtus illa motum ipſius Υ circa Κ terram percipere omnino poſſit, cum in Ψ corpus non ſit? & an non ſit veriſimilius, epicyclum ad lineas ΚΣ apparentis loci Solis, quando hæ per centrum epicycli transeunt, reſtitui?

Epicyclum hic intellige Ptolemaicum ſecundæ inæqualitati ſervientem.

Videamus igitur quid in eccentrico immutetur per apparentis motus Solis uſurpationem. *Rurſum igitur (ut prius) cum Γ Sol & Ψ centrum eccentrici Solis cum Κ terra in eadem eſt linea, ſic ut ΨΓ apparentis & ΚΓ medii motus Solis coincidant, tunc Τ centro epicycli manet hic locus, ſive per ΚΤ ſive per ΨΤ ſub Fixis deſignetur, vereque Planeta eſt in linea ΚΤ ſeu ΨΤ & imo loco epicycli Φ, quia hic & ipſi Ψ & ipſi Κ proximus eſt. proptereaque Planeta vere exutus eſt inæqualitate ſecunda. At cum Sol ad ſui eccentrici latus ſeu longitudines medias venit, differentia ſatis magna intervenit. Iverit enim Sol a Γ in Σ, & inveniatur linea medii motus Solis ΚΥ in Ariete, & linea viſionis Planetæ ΚΩ in Libra præciſe illi oppoſita, ut ſit ΥΚΩ linea una.*

una. Quia ergo Ptolemæus statuit Planetam Ω *in hac visione* ΚΩ *exuisse secundam inæqualitatem, ponit igitur* Ζ *centrum epicycli in* ΚΩ *linea. Cum autem* ΚΣ *superaverit* ΚΥ, *apparens igitur locus Solis est ultra oppositionem cum Planeta. Neque* ΚΩ *in posteriore tempore descendit, ut opponatur ipsi* ΚΣ, *sed ascendit versus* ΚΦ, *quia partes imæ epicycli* Ω *sunt retrogradæ, & celeriores ipso* Ζ *centro, & ibi Planeta utpote in oppositione cum Sole. Antecessit igitur hic apparens oppositio mediam.* Cap. VI.

Tempore igitur, quod momentum per ΚΥ *signatum antecedit (sit autem* ΚΘ*) cum Sol videtur in linea* ΚΞ, *Planeta in ejus opposito videbitur, puta in* Ι *per* ΚΙ, *quæ est una recta cum* ΚΞ. *& quia jam ponitur in hac vera oppositione exuere inæqualitatem secundam, ideo & centrum epicycli in hac linea* ΞΚ *videbitur, puta in* Ο. *& quia Planeta est retrogradus, ergo tempore* ΚΘ *priore quam* ΚΥ *Planeta est in* ΚΙ *linea posteriore quam* ΚΩ. *Sed* ΚΙ *&* ΚΩ *sunt partes linearum* ΚΟ *&* ΚΖ. *Igitur &* ΚΟ *est magis in consequentia quam* ΚΖ.

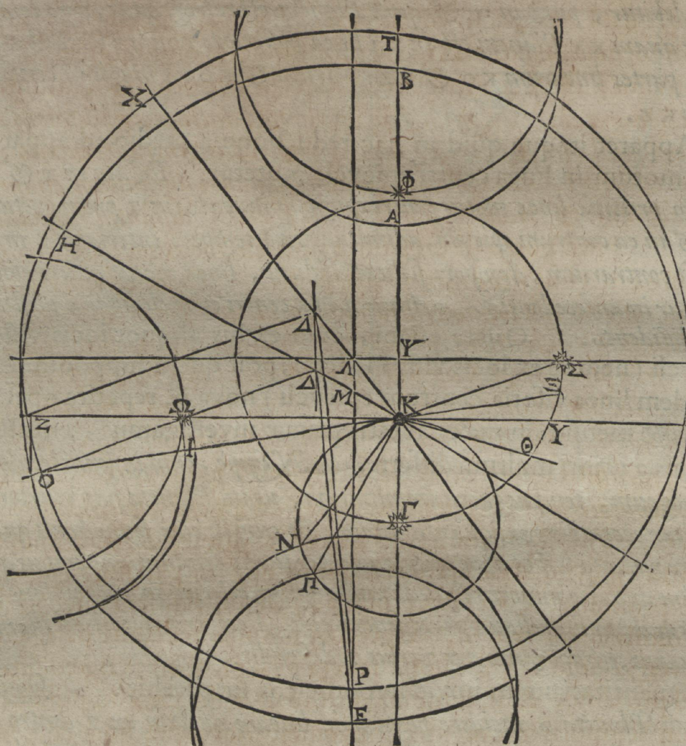
Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in linea centri epicycli mutetur. *Nam in* Τ *& opposito puncto pristinæ lineæ motus centri epicycli manent: in* Ζ *promovetur hæc linea & in ea centrum epicycli, adimitur vero tempori interlapso: in opposito loco fit contrarium, tempori scilicet additur, linea motus centri epicycli retrahitur in antecedentia. Atque ita hæ centri epicycli lineæ a pristinis multum dissident.* Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis centri epicycli (nempe ex locis visis Planetæ, post quem supponimus latere in eadem linea visoria centrum epicycli) nova & repetita operatione causas & mensuram inæqualitatis primæ investigamus, effectus operationis a priori multum differt. *Nempe, cum in semicirculo, in quo est apogæum, tempus fuerit imminutum, ut ita Planeta fiat celerior, prodibit igitur eccentricitas æquantis minor. Et cum in ejus semicirculi quadrante majore* ΒΖ, *qui habet apogæum, æqualiter fuerit diminutum tempus quemadmodum in parte minore reliqua, multo igitur celerior in proportione Planeta redditus est in illa reliqua parte semicirculi. Perigæum igitur ad illam appropinquavit, & apogæum a* Χ *versus* Ζ *descendit.*

Quantitas autem novæ hypotheseos sic patebit. *Quia tum demum Planeta* Ω *incidere ponitur in lineam ductam ex* Ζ *centro epicycli per* Κ *terram, cum hæc* ΚΖ *est una continua cum* ΚΣ *apparentis loci Solis, ergo* ΚΣ *& quæ ex* Ζ *per corpus Planetæ ducitur incedunt perpetuo paralleli. Ac cum jam acceperimus a* PTOLEMÆO, *quo tempore linea medii motus Solis fuit* ΚΥ *per* Ω *ducta, Planetam visum esse in linea* ΚΩ, *negemus autem ei* Ζ *centrum epicycli simul esse in* ΚΩ, *ducatur ergo (ex nostra positione) ipsi* ΚΣ *parallelos ex* Ω *loco Planetæ, quæ sit* ΩΟ. *centrum epicycli a nobis ponitur hoc momento in linea* ΩΟ *vel aliqua huic parallelo & proxima, pro ut* Ω *(signum Planetæ) in linea* ΚΖ *propior vel remotior ab ipso* Κ *fuerit. Sit ipsi* ΩΖ *ex quocunque puncto lineæ* ΚΖ *(quod jam sit* Ω*) æqualis* ΩΟ *& ex* Ο *ducatur aliqua in* ΖΚ *parallelos ipsi* ΚΨ *quæ sit* ΟΖ. *Cum ergo* ΖΩΟ *sit æqualis ipsi* ΚΣΨ, *&* ΚΣ *insensibiliter longior ipsa* ΚΣ *vel* ΩΟ, *eo quod* ΚΨΣ

 rectus,

rectus, & angulus ad Σ *non major sit 2 grad. & 3 minutis (unde qualium* ΨΣ *100000 talium* ΚΣ *100064) igitur &* ΟΖ *insensibiliter minor est ipsa* ΚΨ. *Connectantur* ΖΔ, *& ipsi* ΖΔ *parallelos agatur ad* Ο. *Cum ergo idem sit momentum temporis, quo centrum epicycli* PTOLEMÆO *ponitur in* Ζ, MIHI *in* Ο *(quod in theoria Solis per* ΨΥ *communiter designatur); idque momentum in theoria* MARTIS *notetur per* ΖΔ *in hypothesi priori, quia* Δ *est punctum æqualitatis, notabitur id in nova per ei parallelon : novum igitur punctum æqualitatis, circa quod numerantur tempora, erit in hac parallelo ex* Ο.

CAP. VI.



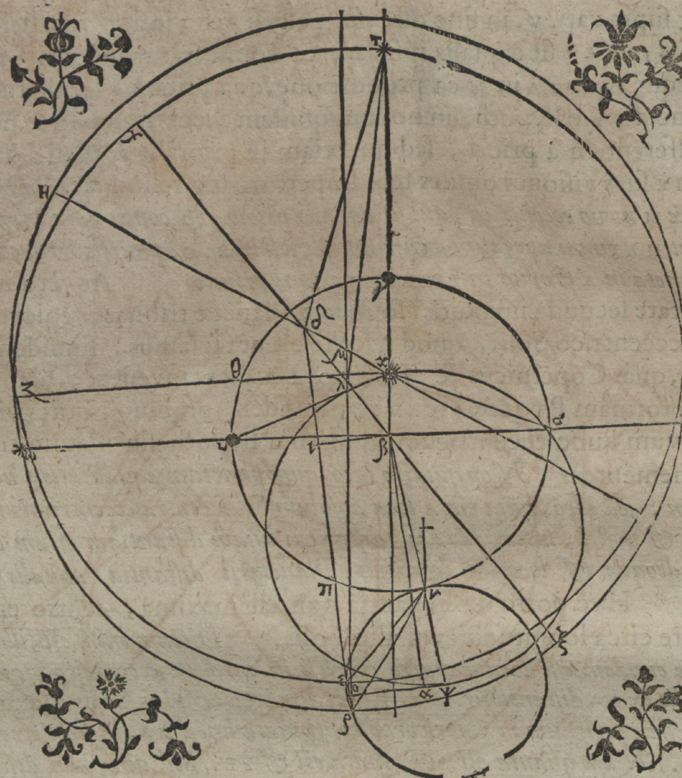
Et quia centro epicycli (secundum PTOLEMÆUM *) in altera parte lineæ medii motus Solis* ΚΥ *versante eadem contingunt (quæ omitto ad longum deducere) rursumque aliqua parallelos ducitur lineæ* PTOLEMAICÆ *medii motus centri epicycli, ubi ergo novæ duæ paralleli concurrunt, in id punctum ex* Δ *demissa (quæ sit* ΔΔ *) erit parallelos ipsi* ΖΟ *vel* ΨΚ *& æqualis ipsi* ΖΟ *& quam proxime æqualis ipsi* ΨΚ, *& novum* Δ *erit commune punctum æqualitatis in nova hypothesi.*

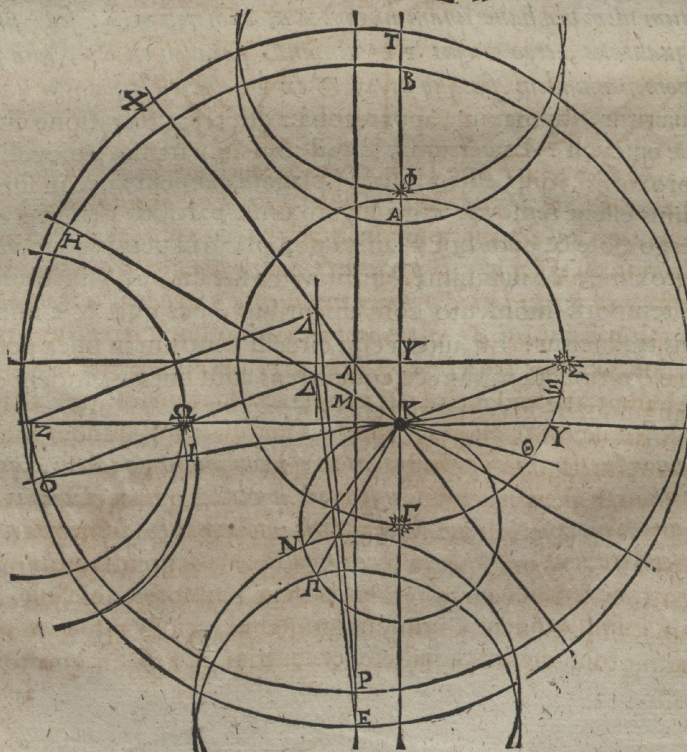
At su-

At ſupra cap. V. in fine oſtenſum eſt, ſi per Δ ipſi Κ Ψ parallelos ducatur Δ Δ, & Κ Ψ ſit æqualis ipſi Δ Δ, & connectatur novum Δ cum Κ, ſeceturque nova Κ Δ in Μ ea proportione, qua prior Κ Δ ſecabatur in Λ. per hanc novam hypotheſin novum quidem eccentricum ſtrui, hoc eſt, ſitu differentem a priori, ſed qui etiam in priori hypotheſi adhibitus viſui in Κ ſuas viſiones omnes fere imperturbatas relinquat. *Deſcripto igitur ex* Μ *novo eccentrico, qui ſit æqualis priori, & continuata utrinque* Κ Μ, *erit* Η *novum apogæum, centrum epicycli in* Β. Ο. *punctis novi eccentrici, Planeta in* Α *propior in* Ι *remotior quam prius.* At vero in locis æqualitate ſecunda involutis (ſiquidem Planetæ tribuatur epicyclus æqualis eccentrico Solis, quod neceſſe eſt ut faciamus, ſiquidem vim eorum, quæ Copernicus & TYCHO BRAHE invenere, plane velimus in formam PTOLEMAICAM transfundere) omnino priores viſiones per novum hunc eccentricum in illarum hypotheſin illatum turbantur vehementer: *Non quidem ideo, quia punctum æqualitatis* Δ *non manet idem: ſed ideo, quia circa loca apſidum Solis centra eccentricorum Ptolemaici & noſtri, intervallo* Α Μ, *diſtant: quam diſtantiam etiam centrorum adeoque & locorum corporis Planetarii diſtantia æqualis ſequitur.* Hæc porro diſcrepantia non eſt maxima, centro epicycli verſante circa longitudines medias Solis. *Dictum enim eſt, illis in locis pene eundem eſſe locum centro epicycli in utroque eccentrico, quamvis parallelis ex* Δ Δ *diſtantibus.* Eſt ergo circa apſides Solis maxima, & *major circa perigæum in Capricorno, continuata linea* Μ Α, *ut ſecet eccentricos in* Ρ. Ε. *Nam quanta eſt* Μ Α, *tanta eſt &* Ρ Ε. *Sed quia non deſignatur momentum idem per hanc unam lineam* Μ Α, *cum non* Μ. Α. *ſed* Δ *ſit punctum æqualitatis, ergo verſus* Ρ Ε *veniant paralleli ex* Δ Δ, *quæ ſignabunt momentum idem. ſintque* Δ Ρ, Δ Ε. *& ex* Ρ Ε *epicycli ſcribantur* Ν. Π.

Quæritur, ubi maxima appareat hæc diſcrepantia ratione circumferentiæ epicycli? Et certum, quod non in partibus epicycli ipſi Κ terræ proximis, quia eſſent ipſi Κ ad plagam eandem: nec in ſummis, quia nimis eſſent remotæ: ergo in proximis partibus perigæo epicycli: ergo Sole & cum hoc Planeta non plane in perigæo ſuo verſante ſed proxime, & in ſumma (ut breviter dicam) in punctis iis Ν. Π. eodem temporis momento convenientibus, per quæ & Κ minimus circellus traducitur. Eſt autem ejus circelli centrum in linea per Κ ducta, quæ continuata ſurſum & concurrens cum linea Ρ Δ itidem continuata angulum $7\frac{1}{2}$ grad. comprehendit.

Demonſtrationem ex ſuperioribus huc accommodet, qui non acquieſcit. numeri quidem iidem manent, niſi quod apud PTOLEMÆUM Μ Α *major eſt quam ſuperius in numeris uſurpatis* μ λ. *quare & differentia viſionis major, ſcilicet* Ν Κ Π.

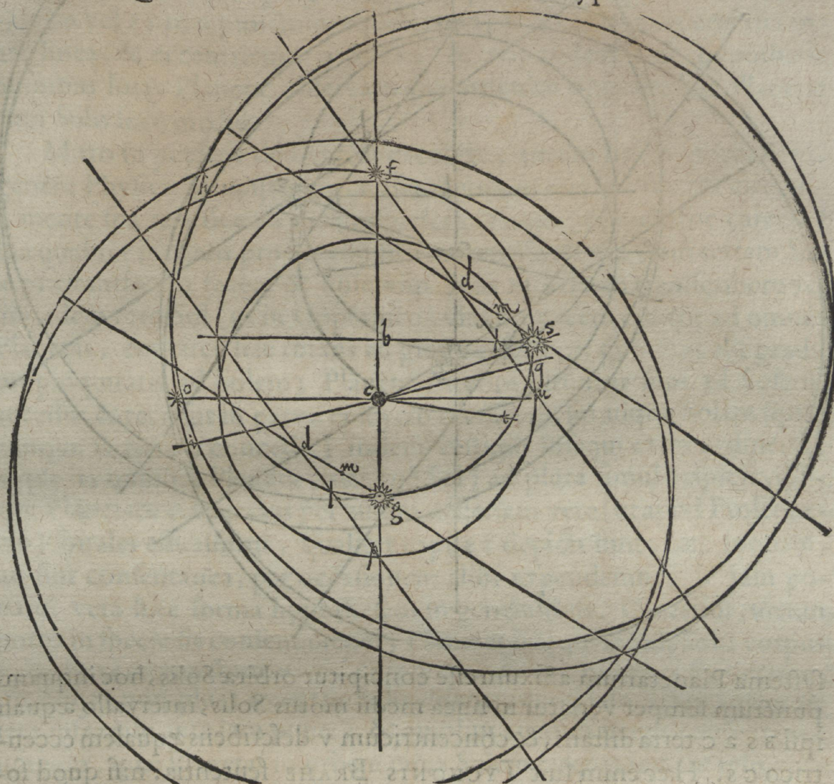



T
B
Φ
A
X
H
Δ
Υ
Λ
Σ
Ω
M
K
Z
Θ
Y
O
Γ
N
Π
P
E

Prius .n. erat ut $\delta\beta$ *ad* $\delta\lambda$ *minorem quam est dimidia* $\delta\beta$, *sic* $\beta\varkappa$ *ad* $\lambda\mu$. *Ptolemæo vero esset, ut* KΔ *terra ad* KA *dimidiam, sic* ΔA *æqualis ipsi* $\beta\varkappa$ *ad* MA.

DENIQVE EADEM & in TYCHONICA hypothesi deducam.

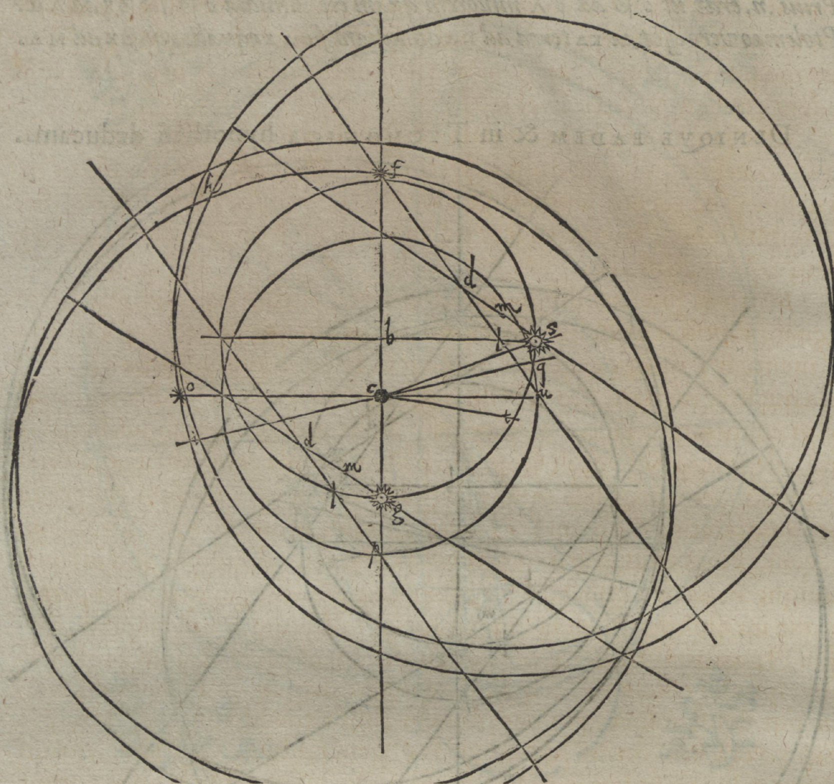
Etsi apud Braheum orbis Martis secat orbem Solis; quia tamen generalia tracto in hac prima parte, & quæ omnibus Planetis conveniũt, malui hic excludere hãc intersectionem. Multũ enim obscuritatis in schemate fuerat paritura.



Centro B *scribatur eccentricus Solis* G S, *ut in eo* B G *sit linea apsidum*, C *locus terræ immobilis*, *&* B *punctum æqualitatis, ex sententia authorum.* nam in progressu ostendetur, punctum æqualitatis & centrum eccentrici in theoria Solis non esse idem. *Erigantur ex* B C *perpendiculares* B S, C V: *& connectatur* S *cum* C, *ut sit* C V *linea medii &* C S *apparentis motus Solis.*

Etsi igitur TYCHO BRAHE nondum plane concluserat, utrum Planetas ad lineas C V an vero ad C S referret, in prima tamen conceptione lineas C V habuit, uti quidem tomo I Progymnasmatum fol. 477. & tomo II. fol. 188. declaratum reliquit. quam eandem viam ipsa quoq; Ptolemæi & Copernici vestigia ipsi monstrarunt. Hanc a Tychone calcatam viam, si ad mentem Ptolemæi pergamus, dicere oportet, quoties Planeta in lineas C V medii motus Solis incidit e regione Solis, toties illum exuere inæqualitatem secundam, quæ ei accidit ex Brahei sententia, ob motionem centri eccentrici circa terram eodem tempore cum Sole.

Nam ipsum quidem commune punctum, cujus respectu omnes Planetæ motum dicuntur habere eccentricum, & in quo totum systema



ſyſtema Planetarium affixum eſſe concipitur orbitæ Solis, hoc inquam punctum ſemper verſatur in linea medii motus Solis, intervallo æquali ipſi B S a C terra diſtans, & concentricum V deſcribens æqualem eccentrico G S. Hæc enim fuit TYCHONIS BRAHE ſententia: niſi quod ſolidos orbes ille negavit. Itaque quæ de affixione totius ſyſtematis Planetarii ad orbem Solis diximus, ad captum diximus eorum qui orbes ſolidos credunt. *Continuetur* V C, *& ſit Planeta in hac linea ultra* C. *Collocabit igitur Braheus in hoc caſu punctum affixionis ſyſtematis Planetarii in* V. *Viſio igitur Planetæ fit per lineam* V C. *Ac etſi viſus in* C *terra eſt, perinde tamen eſt ac ſi eſſet in* V *puncto unde dependet prima inæqualitas. Capiatur igitur inſtrumentis locus Planetæ ſub Fixis, quoties in lineæ* C V *puncto aliquo e regione* V *ultra* C *fuerit viſus (eſto in lineis* C V, C G, *& oppoſitis) ut fuerit centrum ſyſtematis Planetarii in circulo* V P, *Sol in* S *&* G, *corpus Planetæ e regione in* O. F. *etſi in theoria* MARTIS *eccentricus Planetæ ad eccentricum Solis in minori proportione eſt adeo ut eccentricus* MARTIS *& puncta* O. F. *fiant ipſi* C *terræ propiora quam* S *Sol.* quæ una inter cauſas fuit cur BRAHEUS orbium ſoliditatem negaret. Ex pluribus igitur locis hujuſmodi & omnino ex totidem quot haberi potuêre TYCHO BRAHE ſolitus eſt inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin ſepoſita amplitudine orbis V P, eaque pro unico puncto æſtimata, quaſi V P centrum ſyſtematis

ſtematis Planetarii ſeu punctum affixionis interim quieviſſet. Ita comparationem inſtituit temporis interlapſi & angulorum quos V O & P F ex uno puncto educto (conjunctis V P) conformarant, qui quidem ſunt iidem cum angulis O C F vel V C P. Cap. VI.

Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentrici V L D vel P L D, D punctum æquatorium, & L centrum eccentrici in hac linea, & eccentricus H O & F H. & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis Planetæ obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum Solis loco medio.

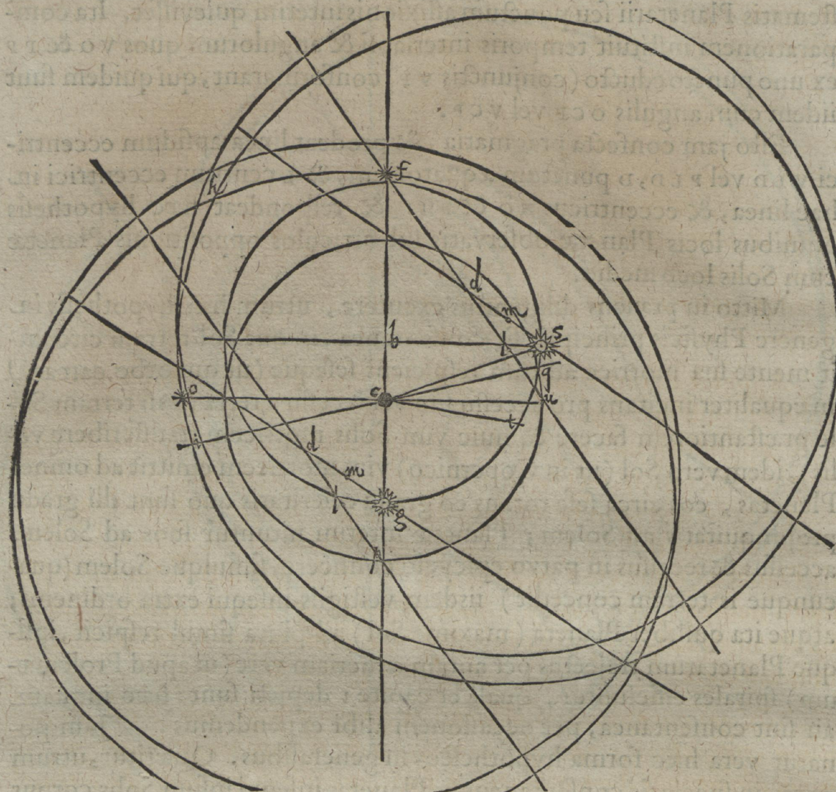
Mitto in præſens diligentius excutere, utrùm hæc hypotheſis in genere Phyſicis principiis ſit conſentanea, in qua Sol terram circumit mente ſua motrice ad eam reſpiciens ſeſeque (ut qui orbe careat) inæqualiter incitans pro acceſſu ſuo vel receſſu a terra (niſi terram Sole præſtantiorem facere & huic vim Solis motricem tranſſcribere velis), idem vero Sol (ut in Copernico) vim motricem emittit ad omnes Planetas, eos circa ſeſe rotans eo gradu celeritatis quo ſunt illi gradu propinquitatis ad Solem; Planetæ interim nituntur ſuos ad Solem acceſſus & receſſus in parvo epicyclo conficere, ſimulque Solem (quacunque is terram concedit) iisdem veſtigiis inſequi extra ordinem; atque ita quilibet Planeta (maxime Sol) ad plura ſimul reſpicit, ipſique Planetarum trajectus per auram ætheriam vere (ut apud Ptolemæum) ſpirales efficiuntur, qualiter capite I depicti ſunt: hæc inquam an ſint conſentanea, per occaſionem alibi expendemus. Jam ponatur vera hæc forma hypotheſeos in generalibus. Quæritur, utrum porro in ſpecie ſit conſentaneum, Planetas inſequi ipſum Solis corpus S. G. an vero punctum V. P. corpore vacuum, quatuor ſemidiametris Solis (non plus) a centro Solis diſtans, quod jam ſupra Solem ſit jam infra jam ante jam pone: & amplius, utrum magis conſentaneum, vim, quæ Planetas in orbem circa Solem circumagit, in ipſo corpore Solis S. G. an in tali aliquo puncto V. P. corpore vacuo nidulari: breviter, Si axis ſyſtematis Planetarii (ut notionem vocis craſſe a plauſtro deducam) quo ceu clavo orbes Planetarum orbi Solis annexi ſunt, ſi hic inquam eſt proxime Solem, cur non in ipſo Sole? Si axis hic ſeu punctum affixionis circumit terram & proxime Solem & eodem plane tempore, cur propriam viam deſcribit? cur non plane idem cum Sole iter obſervat?

Ὀχεὺς. Axis vel centrū ſyſtematis Planetarii. Alibi punctum fuit cenrrum affixionis.

Omnino itaque concludo, ſiquidem vera ſit univerſaliter TYCHONIS BRAHE ſententia de ſyſtemate Mundano, ſic eſſe accipiendam, ut centrum ſyſtematis Planetarum non in V P ſed in S G in ipſiſſimo Solis itinere verſetur, denique in ipſo Sole inſit, atque ad primam ſeu eccentri inæqualitatem a ſecunda liberandam ſit utendum oppoſitionibus Planetæ cum apparenti loco Solis non cum medio. Quam rationem ipſe BRAHEUS poſtremis temporibus non gravatim eſt amplexus.

Videamus igitur quid in eccentrico immutetur. *Rurſum igitur (ut prius) cum Sol eſt in linea* B C *ut in* G, *& Planeta in* F *oppoſitus puncto* P,

erit F



erit F *Planeta Soli ipsi* G *oppositus. itaque idem Planetæ locus apparebit sub Fixis per lineam* G F, *sive ea sit continua cum linea* C P *sive cum linea* C G, *quia utraque una factæ sunt linea. Vtraque igitur ratione Planeta vere exutus est inæqualitate secunda.* ¶ *At cum Sol ad sui eccentrici latus seu longitudines medias venit, differentiæ satis magna intervenit. Iverit enim a* G *in* S, *& inveniatur linea medii motus Solis* C V *in ariete & linea visionis Planetæ* C O *in libra præcise illi opposita, ut sit* V C O *una linea. Cum igitur* C S *superaverit* C V, *apparens igitur locus Solis est ultra oppositionem cum Planeta. Cumque per hanc meam mutationem centrum systematis Planetarii sit non in* V *sed in* S *Planeta in* C O *spectato, connexis igitur* S. O. *signis erit* C *terra extra lineam* S O, *quare visio Planetæ per* C O *lineam adhuc implicata inæqualitati secundæ. Neque* C O *in posteriore tempore verget in consequentia ut opponatur ipsi* C S, *sed ascendet versus* C F, *quia motus Solis & una centri systematis Planetarii omniumque ejus partium (itaque & ipsius* O *Planetæ &* L *centri eccentrici) est a linea* C O *versus* F *sursum & multo celerior quam motus eccentrici vel Planetæ in* O *circa* L *a puncto* H *versus inferiora. itaque* O *motu non eccentrici proprio sed extraneo retrahitur nonnihil in antecedentia, ut quidem per se constat Planetas in oppositione cum Sole esse retrogrados. Tempore igitur, quod momentum per* C V *signatum antecedit (sit autem* C T) *cum Sol videtur in linea* C Q, *Planeta in ejus apparentis loci opposito puta in* I *videbitur.*

& quia

& quia jam ponitur in hoc casu exuere inæqualitatem secundam, ideo Q C I *erit linea una, hoc est, punctum a quo consurgit eccentricitas erit in linea* C Q. *Quia igitur* C I *visio Planetæ retrogradi prior tempore est ultra* C O *visionem posteriorem ideoque magis in antecedentia vergentem, erit igitur &* C Q *ultra* C V *&* Q *novum centrum systematis ultra* V *vetus. Et cum ex* O V *sit facta* I Q *plus distans in consequentia angulo* O C I, *linea vero apsidum* V D *vel* P D *(a qua motus incipit) maneat in omni circuitu sibi ipsi parallelos, apparet igitur minori temporis intervallo statui Planetam ulterius venisse circa centrum* Q *systematis quam antea sub majori temporis intervallo circa* V *centrum systematis.* CAP. VII.

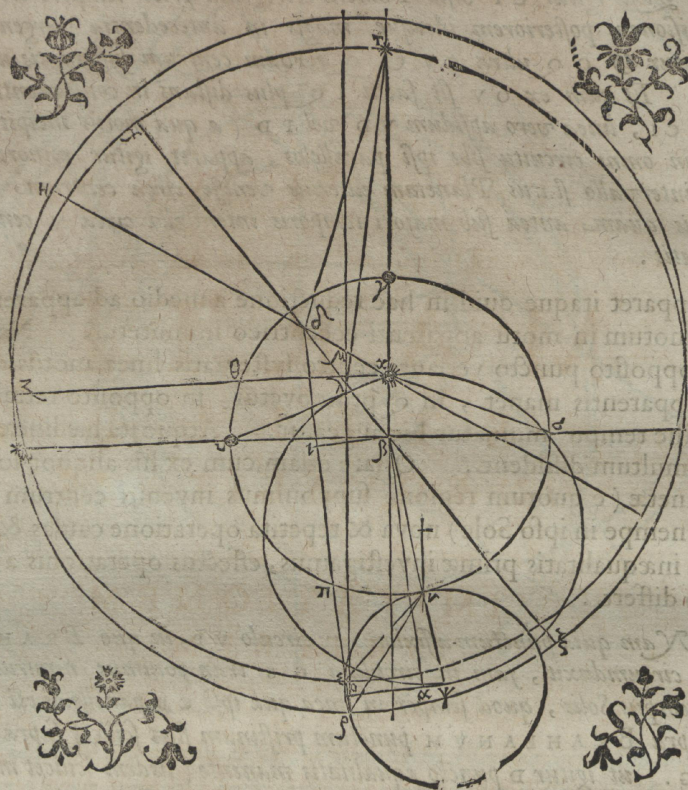
Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in motu apparenti eccentrico immutetur. Nam in G & opposito puncto versante centro systematis linea motus eccentrici apparentis manet, in Q promovetur, in opposito retrahitur, cum illic tempus minuatur hic augeatur. Atque ita hæ lineæ a pristinis multum dissident. Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis Planetæ (e quorum regione supponimus inveniri centrum systematis nempe in ipso Sole) nova & repetita operatione causas & mensuram inæqualitatis primæ investigamus, effectus operationis a priori multo differt.

Nam quia punctum affixionis ex circulo V P, *in quo* BRAHEVS *ipsum circumduxit, jam in circulum* G S *transponimus nimirum in ipsum corpus Solis, quod semper in linea quæ ipsi* C B *parallelos est spacio* C B *supra* BRAHEANVM *punctum pristinum stat scilicet supra* V. P. *in* S. G. *ut igitur* D *puncto æqualitatis manente (iisdem scilicet momentis per* C V *signatis) & Planeta in* O *& punctum affixionis in* S *esse possit, oportet per punctum* D *&* S *vel* G *novam lineam apsidum trajicere. Quare ex demonstratis capitis* V *(quæ supra in explicatione formæ* COPERNICANÆ *allegaveramus) ducta* D S *vel* D G, *& divisa in ea proportione in qua* D P *vel* D V *per* L *est divisa, ut sit punctum divisionis* M, *& centro hoc puncto* M, *intervallo vero quo prius, scribatur* novus eccentricus: ille non tantum reddet observationes has posteriores ex quibus erat extructus, sed immissus in priorem hypothesin salvaturus est etiam observationes prius adhibitas intra præcisionem quinque scrupulorum.

Quæ vero computationes instituentur extra situm acronychium & per priorem & per novum hunc eccentricum, alicubi (nempe circa perigæum Solis) plus uno gradu dissidere poterunt, si numeros familiares & stellæ MARTIS appropriatos per BRAHEVM proditos sequamur.

Demonstrationem non est opus repetere. Delineatio facilima est in schemate Copernicano, si ex ν terra parallelon ipsi β κ erigas, inque ea intervallo

Cap. VI.



β κ centrum eccentrici Solis meteris supra ν, & hoc centro eccentricum Solis Braheanum traducas per κ, & deleas eccentricum terræ Copernicanum.

Exposita igitur hac hypothesium diversitate earumque in primis inæqualitatibus æquipollentia, in secundis discrepantia, primam operis partem concludamus, quæ (si quid video) totius operis est difficilima ob labyrinthos opinionum pene inextricabiles & vocum æquivocationes perpetuas aut circumscriptiones tædiosissimas. Quæ autem me necessitas impulerit ut hanc doctrinam præmitterem, jam statim capite VII patebit. Hebetior aliquis totam differre potest, donec quæ sunt faciliora apprehenderit.

PARS

PARS SECVNDA
DE PRIMA
MARTIS
STELLÆ
INÆQVALITATE
AD
IMITATIONEM
VETERVM.

Cap. VII.

CAPVT VII.

Qua occaſione in theoriam MARTIS inciderim.



VERVM EST, divinam vocem, quæ diſcere jubeat homines Aſtronomiam, in mundo ipſo expreſſam, non verbis aut ſyllabis, ſed reipſa & commenſuratione humani intellectus ſenſuumque cum ſerie corporum & affectionum cœleſtium. Sed tamen etiam fatum quodpiam occulte homines alios ad alias artes impellit, certosque reddit ſeſe, ut pars ſunt creati operis, ita & in parte divinæ providentiæ eſſe.

Cum primum per ætatem Philoſophiæ dulcedinem cognoſcere potui, univerſam illam ingenti cupiditate ſum complexus, nihil admodum de Aſtronomia in ſpeciem ſolicitus. Aderat quidem ingenium; nec difficulter Geometrica & Aſtronomica, quæ ſcholarum ordo ſuppeditabat, capiebam, figuris ſubnixus & numeris & proportionibus. Sed erant illa neceſſaria ſtudia, nihil quod inclinationem potiſſimam ad Aſtronomiam argueret. Cumque ſumptibus DVCIS WIRTEMBERGICI ſuſtentarer, viderem vero commilitones meos, quos Princeps interpellatus in exteras nationes mittebat, tergiverſari varie amore patriæ, durior ego mature admodum mecum concluſeram quocunque deſtinarer promptiſſime ſequi.

Prima ſe obtulit functio Aſtronomica, ad quam tamen obeundam (vere dicam) extruſus ſum authoritate Præceptorum; non longinquitate loci territus, quem metum in aliis damnaveram (ut jam dixi), ſed inopinato & contempto functionis genere, & tenuitate eruditionis in hac Philoſophiæ parte. Hanc igitur adii inſtructior ab ingenio quam a ſcientia, multum proteſtatus me jure meo ad aliud vitæ genus quod ſplendidius videbatur nequaquam cedere. Quinam fuerint primo biennio ſucceſſus horum ſtudiorum, ex Myſterio meo Coſmographico apparet. Quos præterea mihi ſtimulos MÆSTLINVS Præceptor meus adhibuerit ad reliquam Aſtronomiam amplectendam, leges in eodem libello & epiſtola ejus viri, quæ eſt Narrationi Rhetici præfixa. INVENTVM illud omnino maximi feci, multoque majoris, quod viderem & MÆSTLINO idem tantopere probari. Neque tantum ille me exſtimulavit intempeſtiva lectoribus promiſſione facta univerſi mei (ut ajebat) OPERIS VRANICI, quantum ipſe ardebam ex reſtitutione Aſtronomiæ inquirere, an inventum illud meum omnem obſervationum ſubtilitatem pateretur. Jam enim demonſtratum erat in ipſo libro, conſiſtere hoc intra ſubtilitatem vulgatæ Aſtronomiæ.

Ex eo itaque tempore seriò de observationibus comparandis cogitare cœpi. Cumque anno MDXCVII ad TYCHONEM BRAHE scripsissem rogans ut suam de meo libello sententiam diceret, ipseque respondens inter cætera suarum etiam observationum meminisset, ingenti me cupiditate earum videndarum inflammavit. At vero TYCHO BRAHE ipse quoque magna pars fati mei ex eo non destitit me ultro hortari ut ad se venirem. Cumque me longinquitas loci esset absterritura, divinæ rursum dispositioni asscribo quod in Bohemiam is venit. Eo igitur veni sub initium anni MDC spe Planetarum correctas eccentricitates addiscendi. Cum autem primo octiduo didicissem ipsum adhibere cum PTOLEMÆO & COPERNICO medium motum Solis, esset vero apparens motus meo libello accommodatior (quod ex ipso libro patet), ab authore impetravi ut mihi liceret observationibus meo modo uti. Erat tum ejus domestico CHRISTIANO SEVERINI sub manibus theoria MARTIS, quam tempus ipsi dabat in manus, eo quod versarentur in observatione acronychii situs seu oppositionis MARTIS cum Sole in 9 grad. Leonis. Si CHRISTIANVS alium Planetam tractasset, in eundem & ego incidissem. CAP. VII.

Rursus ergo divina dispositione accidisse puto, quod eodem tempore ego advenerim, quo tempore MARTI ille erat intentus, ex cujus motibus omnino necesse est nos in cognitionem Astronomiæ arcanorum venire aut ea perpetuo nescire.

RECVDEBATVR tabula mediarum oppositionum ab anno MDLXXX. erat excogitata hypothesis, quæ eas omnes repræsentare perhibebatur intra duorum scrupulorum propinquitatem in longitudine, cujus numeros vel paulo differentes capite V usurpavi. Apogæum initio anni MDLXXXV ponebatur in 23 grad. 45 min. ♌. eccentricitas maxima, quæ ex semidiametro utriusque circelli componitur, erat 20160 qualium semidiameter epicycli majoris esset 16380. Igitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaica eccentricitas æquatorii puncti erat 20160 vel eo paulo minus.

Ex hac hypothesi extructa erat & tabula æquationum eccentri ad gradus singulos, & correcti motus medii, additione facta ad Prutenicarum motum medium unius scrupuli & dodrantis. Et deducti erant hi motus medii, apogæi, itemque & nodi, per annos quadringentos, perinde ut in Solaribus & Lunaribus motibus tomo I. Progymnasmatum factum est. In sola latitudine sub acronychios situs itemque & in parallaxibus orbis annui CHRISTIANVS hærebat. Aderat quidem hypothesis & tabella pro latitudinibus, sed non eruebatur inde latitudo observata. Quæ res ipsi in Lunares motus incubituro impedimento erat.

CVM igitur suspicarer id quod res erat, hypothesin non bene habere, accinxi me ipse ad opus secundum præconceptas & in MYSTERIO meo Cosmographico expressas opiniones. Plurima sub initium erat inter nos concertatio, an posset alia institui ratio hypotheseos, quæ

tot loca Planetæ eccentrica ad unguem exprimeret? & an falsa esse pos-
CAP. VII. set illa, quæ id hactenus per omnem zodiaci ambitum præstitisset?

Ostendi igitur ex iis quæ prima parte præmissa sunt, posse esse falsum eccentricum, & tamen observationibus intra v scrupula & propius respondere, dummodo verum sit punctum æquatorium. Quod vero parallaxes orbis annui attineret & latitudines, eam palmam adhuc in medio sitam nec dum obtentam ab illorum hypothesi. reliquum

CAPVT

Tabula TYCHONIS BRAHE obser[vatarum] MARTIS cum linea medii [motus]

Igitur tabula, de

Planetæ ♂ motus in suo eccentrico e certis observationibus acro[nychiis] instrumenta habitis respectu variarum dispositionum,

Tempus æquale ♂					Long. obs. respec. circuli ♂				Latitudo vera obs.				Long. obs. respectu eclipticæ		
Anni	Mens.	D	H	M	G	M	S		G	M	S		G	M	S
1580	Novemb.	17	9	40	6	50	10	♊	1	40	0	B	6	46	10
1582	Decembr.	28	12	16	16	51	30	♋	4	6	0	B	16	46	10
1585	Januarii	31	19	35	21	9	50	♌	4	32	10	B	21	10	26
1587	Martii	7	17	22	25	5	10	♍	3	38	12	B	25	10	20
1589	Aprilis	15	13	34	3	54	35	♏	1	6	45	B	3	58	10
1591	Junii	8	16	25	26	40 42	30 0	P N ♐	3	59	0	M	26	32	0
1593	Augusti	24	2	13	12	35	0	♓	6	3	0	M	12	43	45
1595	Octobris	29	21	22	17	56	5	♉	0	5	15	B	17	56	15
1597	Decemb.	13	13	35	2	34	0	♋	3	33	0	B	2	28	0
1600	Januarii	19	9	40	8	18	45	♌	4	30	50	B	8	18	0

P. notat observationem Patavinam a Magino habitā cum Gellio Sasceride Brahei discipulo. N. observationem nostram (id est Brahei) Vraniburgi habitam.

Emendatio medii motus long. ♂ inventa est ad initium annni MDLXXXV ad summum minuto $1\frac{3}{4}$, quod rectius per omnia consentire videtur. De Gr. 5 min. 2. utrisque ad primam stellam ♈ more Copernicano compa[...] antecedentia remotionem, quæ erat tunc P. 28 M. $2\frac{1}{2}$ fuisse apogæum [...]timò in 23 gr. 45 min. ♌.

Inventa quoque eccentricitas maxima, quæ ab utriusque circelli majoris, sive distantia centrorum a Copernico usurpata 16380. quæ ta[...] fuit opus, de refractione parallaxis adhibita Solaris.

Hæc igitur

igitur esse, ut inquiratur, an non alicubi per v scrupula illi cum suo calculo ab observationibus dissideant. Cap. VII.

Cepi igitur explorare operationis ipsorum certitudinem. Ex eo quinam fuerint in hoc labore successus, tædiosum & inutile est repetere. Persequar autem ex hoc quadriennali labore illa tantum, quæ ad cognitionis nostræ methodum pertinebunt.

VIII.

vatarum & computatarum oppositionum motus Solis, ejusque examen.

qua supra, fuit ista.

nychiis per annos xx (ab LXXX usque MDC) sedulo per nostra uti in subjecta tabula patet, accurata restitutio.

Differentia			Simpl. Long. ♂				Apog. ♂				Præcess. æquin. nostra			Supput.		
M	S		S	G	M	S	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S
4	10	A	0	27	29	46	3	25	21	40	27	58	50	6	50	40
5	20	A	2	11	34	56	3	25	22	17	28	0	38	16	51	26
0	36	S	3	22	37	46	3	25	22	55	28	2	25	21	9	41
5	10	S	5	3	27	46	3	25	23	32	28	4	10	25	4	50
3	35	S	6	16	53	7	3	25	24	10	28	5	55	3	54	33
10	20	A	8	7	47	30	3	25	24	48	28	7	47	26	40	23
8	45	S	10	10	53	50	3	25	25	26	28	9	40	12	34	36
0	12	A	0	8	26	47	3	25	27	35	28	11	27	17	57	14
6	0	A	1	24	55	47	3	25	29	5	28	13	20	2	32	20
0	45	S	3	6	46	16	3	25	30	6	28	15	5	8	19	57

abundare a numeris calculi Prutenici sesquialtero saltem minuto, vel fecit autem tunc apogæi ejusdem situs ab ipso calculo eodem tempore ratis. Hinc colligitur juxta nostram ab illa stella æquinoctii verni in ♂ in ♌ Gr. 23 M. 25. Primò hic exposito in parte 23 gr. 20 min. ♌. ul-

semidiametro componitur P. 20160 qualium semidiameter epicycli men utraque tam ab ipso quam a Ptolemæo dissentit. Cautum, ubi

Brahei tabula.

CAP. VIII. Examen mediorum motuum Solis instituemus ad expressa momenta temporis æqualis, quot tabula profitetur. Est autem ille locus ☉ medius, in cujus opposito tabula ♂ stellam inventam dicit, respectu eclipticæ.

					Medius locus ☉				Visus locus stellæ in ecliptica		Differentia		
Anno	D	Mens.	H	M	S	G	M	S	M	S	M	S	
1580	17	Novemb.	9	40	8	6	48	32	46	10	2	22	—
1582	28	Decembr.	12	16	9	16	50	58	46	10	4	48	—
1585	31	Januarii	19	35	10	21	10	13	10	26	0	13	+
1587	7	Martii	17	22	11	25	5	57	10	20	4	23	+
1589	15	Aprilis	13	34	1	3	53	32	58	10	4	38	+
1591	8	Junii	16	25	2	26	45	24	32	0	13	24	—
1593	24	Augusti	2	13	5	12	34	36	43	45	9	9	+
1595	29	Octobris	21	22	7	17	56	17	56	15	0	2	—
1597	13	Decemb.	13	35	9	2	28	51	28	0	0	51	—
1600	19	Januarii	9	40	10	8	18	43	18	0	0	43	—

Vides hic medium locum Solis ab oppositione visi loci Martis ecliptici abesse interdum 13 $\frac{1}{2}$ minutis, quod est fere triplum ejus quod per translationem hypotheseos peccari potuit. Quare non constringebat me ipsorum hypotheseos certitudo ne aliam quærerem.

Sed consilio admisere hanc discrepantiam. quod inde apparet, quia cum nodi sint circa 17 gr. ♉. ♏, limites circa 17 gr. ♌. ♒, ut infra dicetur, additiones & subtractiones sunt factæ potissimum in 17 grad. ♋, 25. gr. ♍, 4 gr. ♏, 27 gr. ♐, 13 gr. ♓, locis intermediis: nullæ in 21 grad. ♌, 18 gr. ♏, nodis & limite. Ergo causa ipsis fuit, quod existimarent, Planetam non exui inæqualitate secunda, nisi Sol tantum a nodo discessisset quantum Planeta in sua orbita. Neque tamen constans fuit hoc consilium. Nam in 3 gr. ♋ maxima debuit esse variatio secundum hanc eorum mentem, quia ♋ est vicinissimus gradui 45, ubi solet esse maxima hæc variatio. At in 17 gr. ♋ 5 minuta subtraxere, in 3 ♋ tantum 1 minut. Cujus rei caussa jam alia tabella sequitur comparans loca (ad orbitam Martis reducta) cum locis ☉ mediis ad hæc momenta.

Medii loci Solis scrupula		Scrupula visi loci Martis in orbita		Differentia		
′	″	′	″	′	″	
48.	32.	50.	10.	1.	38.	+
50.	58.	51.	30.	1.	28.	+
10.	13.	9.	50.	0.	23.	−
5.	57.	5.	10.	0.	47.	−
53.	32.	54.	35.	1.	3.	+
45.	24.	42.	0.	3.	24.	−
34.	36.	35.	0.	0.	24.	+
56.	17.	56.	5.	0.	12.	−
28.	51.	34.	0.	5.	9.	+
18.	43.	18.	45.	0.	2.	+

Quare ne sic quidem omnem confecerunt differentiam.

Porro de hoc ipsorum consilio disputabimus paulo post.

Jam etiam medium motum ♂ examinabimus: cujus gratia vide sequentem tabellam.

Scrupula

Scrupula prima & secunda motus medii

Computavi ex Brahei tabulis. ′ ″	Profitentur. ′ ″	Differentia. ′ ″
29. 9.	29. 46.	0. 37. +
35. 26.	34. 56.	0. 30. —
37. 4.	37. 46.	0. 42. +
27. 16.	27. 46.	0. 30. +
52. 33.	53. 7.	0. 34. +
46. 45.	47. 30.	0. 45. +
53. 18.	53. 50.	0. 32. +
26. 5.	26. 47.	0. 42. +
54. 48.	55. 47.	0. 59. +
45. 39.	46. 16.	0. 37. +

Parum igitur in longitudine media desidero. nam quod ubique fere dimidium scrupulum abundat, fieri potest propterea, quod ego ex recentissima tabula motus medios computavi, in qua forte aliquid est immutatum certo consilio.

Sequitur tabula locorum eccentricorum MARTIS.

Computavi ex Braheanis. ′ ″	Profitentur. ′ ″	Differentia. ′ ″
49. 37.	50. 40.	1. 3. +
52. 59.	51. 26.	1. 33. —
9. 47.	9. 41.	0. 6. —
4. 49.	4. 50.	0. 1. +
54. 46.	54. 33.	0. 13. —
34. 45.	40. 23.	5. 38. +
33. 59.	34. 36.	0. 37. +
57. 37.	57. 14.	0. 23. —
31. 48.	32. 20.	0. 32. +
45. 39.	46. 16.	0. 37. +

Tolerabiliter omnia loca præter 27 ♐. Nam accumulatur hic ex diversis causis aliqua summula. Primum locus Solis est 26 grad. 45 min. 24 sec. Ⅱ. Jam computatus locus orbitæ Martis 26 grad. 34 min. 43 sec. ♐. Et sunt illi adimenda 10 min. 20 sec. ex tabulæ sententia, ut reducatur ad eclipticam. Ergo locus eclipticus computatus esset 26 gr. 24 min. 13 sec. ♐. differentia ab opposito Solis 21 min. 11 sec.

CAPVT IX.

De reductione loci ecliptici ad circulum MARTIS.

SED TEMPVS est ut de hac reductione ad eclipticam vel orbitam Planetæ, quæ fundamenti loco est, accurate disputemus.

Primum hoc nobis refert hæc tabula ex observationibus: latitudinem Boream consurgere ab XVIII gr. ♉, in quo fuit V minutorum: inde maximam visam in XXI grad. ♌: post decrevisse & in III gr.

CAP. IX.

in III gr. ♏ fuisse adhuc quidem $1\frac{2}{3}$ graduum, sed statim in XXVII gr. ♐ esse meridianam & valde magnam IV graduum; majorem etiam in XIII gr. ♓. Ex quo colligitur crassiori Minerva, nodum ascendentem esse paulo ante XVIII gr. ♉, descendentem multo post III gr. ♏. Ergo circa XVII gr. ♉ & XVII gr. ♏ erunt nodi, circa XVII grad. ♌ & ♒ limites. Itaque cum planum eccentrici MARTIS sit inclinatum ad planum eclipticæ, accidet idem fere quod in ascensionibus rectis partium eclipticæ, ut arcubus visis circuli unius non iidem arcus visi de circulo altero respondeant, nisi qui a nodis incepti in limites desinunt. Dico autem arcus visos, quia hic oportet animo segregare eccentricitatem Planetæ, & perinde agere, ac si iter MARTIS æque in orbe Fixarum esset ac ecliptica illamque vere secaret. Et quidem cum quæritur, quis sit locus Planetæ eclipticus, Astronomi sic eum definiunt, esse nempe punctum eclipticæ, in quo circulus latitudinis (ad eclipticam rectus) per locum corporis Planetæ sub Fixis transiens, eclipticam secet.

Oς⊕. Locus eclipticus Planetæ, qui? Ei opponitur locus orbitæ seu locus ratione orbitæ consideratus.

Patet igitur per demonstrata Theodosii de Sphæra, nisi hic circulus per utriusque circuli (eclipticæ & itineris Planetarii) polos transeat, semper sectionibus suis inæquales arcus a communi circulorum sectione numeratos intercepturum. Et cum sit is circulus latitudinis ad eclipticam rectus, ergo si non per polos orbitæ Planetariæ transit, erit ad orbitam obliquus. Semper igitur major arcus est inter locum Planetæ in sua orbita & nodum propiorem quam inter locum ejus eclipticum & eundem nodum.

Quid sit Planetam ad ecliptica referre?

Cum igitur Planetas observamus, non prius nobis persuademus certa eorum loca definiisse, nisi ad eclipticam eos retulerimus; indicantes, in quo eclipticæ puncto inveniatur circulus latitudinis per corpus Planetæ transiens. Est igitur locus eclipticus ob nostram memoriam & captum. Contra cum Planetam in sua hypothesi computamus, versamur non in ecliptica sed in ipso Planetæ itinere quod est ad eclipticam inclinatum. Vt igitur observatus locus cum computato possit comparari, oportet aut prolongare arcum qui est inter eclipticum locum & propiorem nodum, aut decurtare arcum qui est inter corpus Planetæ & eundem nodum, ut ex illo fiat locus orbitæ ex hoc locus eclipticus. Id autem fit vel addendo vel minuendo, prout nodus locum Planetæ vel antecesserit vel secutus fuerit.

Hanc curam PTOLEMÆVS circa Planetas non censuit esse necessariam: COPERNICVS in Luna non neglexit: TYCHO BRAHE subtilitatis causa diligenter est amplexus.

CÆTERVM in hac jam adhibita reductione duo habeo quæ desiderem, quorum utrumque eodem elencho & schemate coarguo.

Sit A

Sit A *locus nodi sub Fixis*, A B *arcus eclipticæ: eique statuatur æqualis arcus* A C, *& sub* C *videatur Planeta. Ducatur etiam ex* C *arcus perpendicularis in eclipticam, qui sit* C E. Cap.IX.

Primum igitur veteres putarunt, cum E *sit locus eclipticus &* C *locus orbitæ ipsius* I *Planetæ, tunc esse Planetam in opposito Solis, cum is est in* E *Planeta in* C *spectato.* At tabulæ conditores putarunt, ut supra dictum est, Planetam non esse accurate in Solis opposito, nisi ipsi A C (visibili distantiæ Planetæ a nodo) æquetur arcus A B, elongatio oppositi Solis loci ab eodem nodo.

Atqui res secus habet. Spectatur quidem tunc Planeta accurate in Solis opposito, at non est: & commoditas, quam ex oppositione Planetæ cum Sole quærimus, plus vitiatur per æqualitatem A C & A B quam ipsi sperabant eam emendatum iri. Cur enim observantur Planetæ in Solis opposito? Nimirum ideo, ut careant tunc inæqualitate secunda longitudinis. Atqui opposito Solis in B & Planeta in C versante idque inter nodos & limites, Planeta plus involvitur inæqualitate secunda longitudinis, quam si oppositus Solis esset in E manente Planeta in C. *Sit enim* G *Sol centrum systematis Planetarii, in quo omnes orbes eclipticam secant, idque vel in Copernicana vel Braheana forma: & connectatur* G *cum* A *&* E *punctis eclipticæ; & in linea* E G *sit terra, scilicet in puncto* H. *Connectatur* H *cum* C: *& ex puncto* H *spectetur* G *Sol in opposito ipsius* E, *Planeta vero ex eodem* H *spectetur in* C *loco suo sub Fixis in linea* H C. *Est igitur in hac visione Planeta certo in linea* H C. *Est vero multo inferior Fixis. Sit in linea* H C *puncto* I: *& ex* G *per* I *ducatur recta, quæ incidet in arcum* C E. *totum enim planum* C E H G *est sub arcu* E C. *Sit locus incidentiæ* F, *& ex* A *per* F *in* B C *ducatur tertius arcus* A F *secans* B C *in* D. *Manifestum est, planum eccentrici Planetæ ex* H *in* C *visi non ordinari sub* A C *sed sub* A F; *& Solis opposito in* E *versante Planetam futurum vere sub* F, *illo vero in* B *collocato hunc futurum sub* D, *siquidem utrinque appareat sub* C. *Est vero* A D *brevior quam crura isoscelis* B A C. *Ergo* B *oppositus Solis plus ab* A *removetur quam* D *locus, sub quo Planeta est, momento ab ipsis usurpato.* Sol igitur vere ultra oppositum veri loci Planetæ stat. At hoc est contra ipsorum propositum.

At neque si orbita Planetæ sub A C esset, propterea ipsi A C æqualis esset sumenda A B. *Nec enim, quia orbita hæc vere est sub* A D, *propterea ipsi* A D *æqualis sumi debet* A B. *Nam quia Planeta ideo in Solis opposito observatur, ut exuat inæqualitatem secundam longitudinis, longitudo autem censenda in ipsa genuina Planetæ orbita vel ei superstante* A D; *certe, nisi oppositus Solis cadat in arcum ad ipsam orbitam rectum per locum Planetæ ductum, hoc est, nisi* A D B *sit rectus, non erit* B *oppositus Solis junctus ipsi* D *secundum longitudinem. At vero si* A D B *rectus, tunc* A B *est longior quam* A D. *non igitur æqualis.* Plane itaque convellitur illa æqualitas arcuum A C & A B in tabula affectata.

Quan-

CAP. IX.



Quanquam quod effectum attinet, subtiliores sunt hæ differentiæ quam ut discerni possit. Itaque neque ego refugio, quin oppositus Solis in E sit, A E F recto quare A F E acuto existente, quamvis jam demonstratum sit potius A F E rectum esse debere. Sed contra novam subtilitatis affectionem subtilibus etiam rationibus fuit agendum. Sequitur nunc etiam damnum ex hac subtilitate ortum.

SECUNDO igitur hoc desidero, quod in tabella reducendi rationem non bonam secuti sunt. *Nam dato* E *loco* MARTIS *ecliptico, & E C latitudine visa, computarunt ipsius A C longitudinem, & posuerunt tunc Planetam in orbita sua quantitate A C a nodo removeri. Atqui orbita Planetæ (cujus primam inæqualitatem investigamus) non est sub A C, sed sub A D, ut jam ostensum. Nihil igitur attinet arcus A C ad inæqualitatem primam, sed adulterat veras Planetæ elongationes ab A. Etenim visa latitudo est E H C, vera autem puncti F latitudo seu inclinatio lineæ G F ad eclipticam est E G F. Itaque etsi secunda inæqualitas longitudinis absorbetur in oppositione cum Sole, latitudinis tamen inæqualitas secunda tunc est fere maxima, & mensura ejus est H I G angulus. Quemadmodum igitur tota latitudo E C efficit ut A C longior sit quam A E arcu E B: ita & pars hujus latitudinis visæ F G vel H I G, quæ est ex inæqualitate secunda, efficit ut eadem A C longior sit quam A F. longior igitur justo.* Atque hoc peccatum contemni non potest. excurrit enim ad IX minuta.

Potuit error vel ex eo deprehendi, quod angulus B A C, quem tribuerunt inclinationi planorum eclipticæ & orbitæ MARTIS, non manet constans. Id enim ex resolutione patet, si quantam additionem tabula exprimit, tanto auctum ponas arcum A C, exque eo & A C computes E A C angulum. Prodeunt enim anguli ut in adjecta tabella: ex qua apparet in semicirculo Boreali ipsos fere posuisse angulum maximæ latitudinis Borealis 4 grad. 33 min. in Australi Austrinæ 6 grad. 26 min. Igitur planum eccentrici in subtensa nodos connectente, quæ per Solem vel terram transit, esset quodammodo infractum, quia minus inclinaretur pars superior quam inferior. Quin imo totum iter seu planum eccentrici Planetæ esset flexuosum, qualis est ipsa via per visas MARTIS latitudines sub Fixis descripta, quæ circulus non est.

°	′
4.	58.
4.	58.
4.	0.
4.	33.
5.	29.
6.	20.
6.	26.
4.	30.
4.	22.
3.	10.

Hæc autem omnia simplicitati motuum cœlestium sunt adversa. quod experientia multis exemplis docebit.

VERA igitur ratio reducendi ad orbitam est hæc, ut cognito ex observationibus E loco Planetæ in ecliptica, quæratur angulus E G F inclinationis ejus loci, methodo quæ infra sequetur. tunc quia E rectus, ex A E & E F mensura anguli E G F per doctrinam triangulorum quæratur A F, vel pro E F adhibeatur E A F angulus perpetuus. Cumque ex argumentis iis,

tis iis quæ inferius explicabo appareat, angulum EAF in ſtella MARTIS eſſe non majorem 1 gr. 50 min. circiter, reductio quoq; circa gradum 45 a nodo omnium maxima non ſuperat 1 minutum, pro quo tamen tabula alicubi IIX & X min. jubet addere. Quare ob hanc quoque cauſam peccare poteſt hypotheſis ad 7 & 9 minuta, eo quod obſervationes, quæ erant fundamenti loco, per hanc reductionem nonnihil damni ſunt paſſæ. Quare multo minus quam antea impediebar ab inquiſitione novæ hypotheſeos. CAP. X.

CAPVT X.

Conſideratio ipſarum obſervationum, ex quibus venatus eſt TYCHO BRAHE momenta oppoſitionum cum medio Solis.

NON PRÆTEREVNDVM erat in tam ſubtili inquiſitione quin ipſa fundamenta penitus inſpicerem. Et copiam mihi fecerat Braheus utendi ſuis obſervationibus. Sic igitur inveni.

I. Anno MDLXXX D. XII Novembris Hora X Minut. L reponebant ♂ in 8 gr. 36 min. 50 ſec. ♊, ſine mentione variationum horizontalium, quo nomine parallaxes diurnas & refractiones in ſequentibus intellectas volo. Hæc igitur obſervatio eſt longinqua & ſolitaria. Reducta fuit ad articulum oppoſitionis, uſurpatione motus diurni ex Prutenicis. Nam in MÆSTLINO die XII in meridie ♂ ponitur in 8 gr. 20 min. ♊, die XVII rurſum in meridie in 6 gr. 25 min. ♊. Ergo motus V integrarum dierum eſſet 1 gr. 55 min. In STADIO 1 gr. 52 min. Itaque die XVII hora conſimili X M. L MARS debuit videri vel in 6 gr. 41 min. 50 ſec. ♊ vel in 6 gr. 44 min. 50 ſec: hora IX M. XL (quem TYCHO ponit articulum obſervationis) per 1 min. 4 ſec. promotius, nempe vel in 6 gr. 42 min. 54 ſec. vel in 6 gr. 45 min. 54 ſec. Ponunt 6 grad. 46 min. 10 ſec. ♊. ☍☉. Quid variationes horizontales.

Vides hanc oppoſitionem (quod ſcrupuloſitatem attinet) eſſe paulo incertiorem, quod utatur diurno non obſervato ſed aliunde mutuato, qui ipſe apud diverſos authores per hos V dies tribus ſcrupulis a ſe ipſo diſſidet.

II. Anno MDLXXXII D. XXVIII Decemb. H. XI ½ reponebant ♂ in 16 gr. 47 min. ♋ ex obſervatione. Sequitur minutis 46 poſtea momentũ oppoſitionis a Tychone aſſignatum, quibus Planeta non integrum ſcrupulum retrocedit. Ponit igitur Tycho 16 gr. 46 min. 16 ſec. ♋. Hic adjectu ſchedæ affectabatur correctio per refractionem 2 ſcrupulorum, quam puto fuiſſe rudimentum naſcentis tunc opinionis de refractionibus. Secutus autem eſt locum obſervatum illibate. quare non conſiderabat Planetam quaſi qui locum permutet. nec opus erat, utpote in

Cancro,

Cancro extra refractiones, & in medio cœli ubi in ♋ longitudinis
Cap. X. parallaxis nulla est.

III. Anno MDLXXXV D. XXXI Januarii Hora XII M. o reponitur ♂ in 21 gr. 18 min. 11 sec. ♌. & motus diurnus observationum collatione fuit 24 min. 15 sec. Sequitur momentum oppositionis H. XIX M. XXXV per horas VII M. XXXV. quibus diurnus competit 7 min. 41 sec. in antecedentia. Ergo momento destinato fuerit in 21 gr. 10 min. 30 sec. ♌. quod & assumptum est. Nulla parallaxeos mentio. De refractione non erat necessarium, quia ♂ altus & in M. C. Itaque monitiunculam de refractione in tabula (jure) neglectam invenio.

IV. Anno MDLXXXVII ad VII Martii H. XIX M. X deduxerunt locum ♂ ex observationibus, quod fuerit 25 gr. 10 min. 20 sec. ♍. Hunc retinuerunt in tabula: tempus mutaverunt in H. XVII M. XXII. Differentia H. I M. XLVIII. per diurnum 24 min. totidem (nempe 1 min. 48 sec.) efficit scrupula, non plus. Debuisset igitur 25 gr. 8 min. 32 sec. ♍: quod & propius accedit ad oppositum Solis. Differentia nullius fere momenti.

V. Anno MDLXXXIX ad XV Aprilis H. XII M. V magna diligentia constituerunt locum ♂ 3 gr. 58 min. 21 sec. ♏ & correxerunt per parallaxin longitudinis, ut esset 3 gr. 57 min. 11 sec. Supersunt horæ I M. XXX ad momentum oppositionis assignatum, qui per diurnum 22 min. retroagunt Planetam per 1 min. 22 sec. ut sit in 3 gr. 55 min. 49 sec. Assumpsere 3 gr. 58 min. 10 sec. Illud propius est medio motui Solis.

VI. Anno MDXCI d. VI Jun. H. XII M. XX ponitur ♂ in 27 gr. 15 mi. ♐. Supersunt ad momentum assignatum D. II H. IV M. V. Et diebus quatuor inventus fuit promoveri per 1 gr. 12 min. 47 sec. Competunt igitur diebus II H. IV M. V scrupula 39 sec. 29. Itaque ad momentum ♂ in 26 gr. 35 min. 31 sec. ♐. Variationibus horizontalibus in longum non est opus, quia ♂ in M. C. & initio ♑. Tabula 26 gr. 32 min. ♐ habet.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti H. X M. XXX referunt ♂ in 12 gr. 38 min. ♓ cum diurno 16 min. 45 sec. observato idq; circa nonagesimũ ubi parallaxis longitudinis nulla. Præcesserat momentum oppositionis assignatum, horis IIX M. XVII (erat enim H. II M. XIII) quibus competit motus 5 min. 48 sec. in consequentia. Itaque in 12 gr. 43 min. 48 sec. ♓ cadit Planeta. Et tabula 12 gr. 43 min. 45 sec. habet.

IIX. Anno MDXCV D. XXX Octob. H. VIII M. XX invenerunt ♂ in 17 gr. 48 min. ♉. cum diurno 22 min. 54 sec. Præcessit momentum assignatum horis XI M. XLVIII, quibus debetur motus ♂ 11.″7. in cõsequentia, ut fuerit in 17 gr. 59 mi. 7 sec. ♉. Sed ꝓjectus erat in orientẽ ob parallaxin. Itaq; illi forsan ex alia meridiana observatione ponũt in tabula 17 gr. 56 mi. 15. se. ♉.

IX. Anno MDXCVII D. X Decemb. H. VIII M. XXX semel ♂ reponunt in 3 gr. 30 min. ♋, iterũ in 4 gr. 1 min. ♋: quorũ medium est 3 gr. 45 $\frac{1}{6}$ min. ♋ Secutũ est momentũ oppositionis post dies III H. V. M. V. quib. ex Magino competunt 1 gr. 15 min. in antecedentia. Ergo fuisset ♂ in 2 gr. 30 $\frac{1}{2}$ min. ♋, qui in 2 gr. 28 min. ♋ reponitur in tabula. Causa observationis crassæ per radiũ, ex tempore patet. Excesserat Tycho ex insula, relictis instrumentis

præter

præter radium: neque tamen negligere omnino volebat hanc oppositionem. Vtinam vero mansisset hactenus. Eximia enim erat hujus oppositionis opportunitas (nec intra hominis ætatem adeo sæpe recurrens) ad parallaxes MARTIS probandas. Cap. X.

X. Anno MDC Die $\frac{XIII}{XXIII}$ Januarii Hora XI M. L erat ascensio recta MARTIS

		°	′	″
	ex lucido pede ♊	134	23	39
	ex corde ♌	134	27	37
	ex Polluce	134	23	18
Hora XII M. XVII	ex 3 alæ ♍	134	29	48.
Medium ex æquo & bono		134	24	33.

Hinc MARS in 10 gr. 38 min. 46 sec. ♌. idque H. XI M. XL tempore æquato & ad VRANIBVRGICVM meridianum reducto. Die vero $\frac{XXIV \text{ Januar.}}{III \text{ Februar.}}$ eadem hora in 6 gr. 18 min. ♌ collocabatur. Hinc diurnus prodibat 23 min. 44 sec. & ad D. $\frac{XIX}{XXIX}$ Januar. H. IX M. XL locus in 8 gr. 18 min. 45 sec. ♌. uti & posuerunt.

PORRO hanc discrepantiam ascensionum rectarum posui ideo, ut ostenderem etiam in ipsa observatione aliquot minutorum incertitudinem inesse, nisi ubique summa diligentia adhibeatur nullis destituta commoditatibus. Venerant tunc instrumenta (nec ea maxima) in Bohemiam; nec dum satis erant bene collocata & præterea affecta ab itinere. Sed tamen usu venit sæpius etiam in observationibus insulanis, ut ascensiones rectæ a duabus stellis deductæ discrepent III scrupulis. De quo cum consulerem CHRISTIANVM, an observationum seu visus imbecillitate accidere credere deberem, respondit *non insolens hoc esse*.

DENIQVE hoc quoque hic est monendum, profiteri TYCHONEM in tabula, se parallaxibus Solaribus usum in corrigendis locis MARTIS. At jam statim patebit, lubricum & imperceptibile esse negocium parallaxeon MARTIS. Parum tamen hoc efficit ad locorum hujus tabulæ certitudinem, quia & fere semper in M. C. potest observari vacuus longitudinis parallaxi.

CAPVT XI.

De parallaxibus diurnis stellæ MARTIS.

INITIVM novi mei laboris & restitutionis motuum inde ubi jam cessavi. Nam ex parte prima patet, assumenda quidem loca & sub oppositionum cum ☉ verarum articulos, sed tamen sic non omnem exui inæqualitatem secundam, sed opus esse ut arcus in ecliptica numeratus reducatur ad orbitam Planetæ. At orbita Planetæ prius est investiganda per inclinationem planorum & per nodorum cognitionem. Rursum inclinatio & nodi

nodi nequeunt ſine parallaxi diurna cognoſci, ſiquidem hæc ſit grandiuſcula. A parallaxi igitur incipiendum. cujus inquirendæ modos duos ponam.

Cap. XI.

PRIOR MODVS (uſitatus & cæteris) examinabitur in obſervationibus Braheanis.

Anno igitur MDLXXXII cum MARS opponeretur Soli in Cancro, incredibilem inveni diligentiam in obſervando, cum titulo Tychonis manuſcripto, PRO INQVIRENDIS PARALLAXIBVS MARTIS, ſed ex qua aut plane nullam aut perexiguam elicueris MARTIS parallaxin. Taceo quod (more ſolito) ſtellam MARTIS compararunt ad ſtellas eclipticæ vicinas & plerunque longe diſtantes. Cum igitur comparatione matutinæ & veſpertinæ obſervationis ſoleat inquiri parallaxis ſtellæ mobilis (MARS enim Soli oppoſitus incedit motu retrogrado), hinc factum, ut fere ab aliis ſtellis mane aliis veſperi Mars fuerit obſervatus. Cujus enim Fixæ mane copia fuit (altioris quippe quam eſt ♂) ea ſi ſit eclipticæ vicina, veſperi (MARTE jam in plaga occidentali verſante) aut occidit aut ob refractionem inepta eſt in hoc ſubtili negotio. Alia igitur ſubſtituenda fuit. At ſi ſtellæ Fixæ aliæ aliis permutentur, ſemper minor fides eſt negotio quam ſi eadem retineatur.

Cum autem BRAHEVS paſſim viris doctis affirmaverit, ex hujus anni obſervatis inventam eſſe parallaxin Martis notabiliter majorem Solari, EGO ut operationem ſeu calculum hunc penitius inſpicere poſſem, totum librum diligentiſſime perluſtravi. Et inveni quidem titulum, qui rationem profiteretur inquirendi parallaxin Martis ex illius anni obſervationibus. Sed en rem inopinatam. Locum Martis obſervando inventum accommodarunt ad ſchema Copernicanum operoſiſſime & diligentiſſime delineatum. In eo ſchemate immanem ſumpſerunt laborem omnia triangula, quæ cauſa duplicis epicycli in concentrico naſcebantur, ſolvendi numeris prolixiſſimis. tandemque hic erat finis calculi, ut pronunciarent, parallaxin Martis vere fieri majorem Solari. Aliud igitur Braheus propoſuerat, aliud miniſtri calculi ſunt exſecuti. Ille volebat, ut ex matutinis & veſpertinis obſervationibus inter ſe comparatis inquirerent parallaxin Martis: hi vero inquiſiverunt, quantam parallaxin faceret ſchema Copernicanum. An igitur ex hac ſola ſuorum miniſtrorum fide Braheus de parallaxibus pronunciaverit, incompertum eſt mihi.

NOS ipſa obſervata (quantum ad negotium noſtrum attinet) conſulamus.

Anno MDLXXXII nocte inter 23 & 24 Novembris diſtantiæ a Fixis eædem manſerunt diverſis horis. Hic igitur ſtationis terminus fuit.

Sequentis bidui motus fuit XI & XV minutorum.

Nocte diei XXVI Dec. tranſiit inter ſecundam & ſeptimam ♊ diſtans (pradium) a capite inferioris Geminorum ſeu a ſecunda 2 gr. 25 mi. vel 2 gr. 26 min. ſed a ſeptima 1 gr. 6 min. vel 1 gr. 7 min. ut latitudo fuerit

4 grad.

4 gr. 9 min. circiter. Hora igitur VIII M. XXVIII diſtabat ab oculo Tauri 44 grad. 41 min. cujus latitudo 5 gr. 31 min. Auſtralis, longitudo Cap. XI. 4 gr. $12\frac{1}{2}$ min. ♊ anno MDC. Hinc MARTIS longitudo quaſi anno MDC 17 gr. $53\frac{1}{3}$ min. ♋, hoc eſt, completo MDLXXXII. 17 gr. 38 min. ♋, altitudo 40 gr. 50 min. Extra refractionem igitur.

Viciſſim hora VII M. XV matutina diei XXVII Decembris diſtabat a corde Leonis 36 gr. 43 min. cujus latitudo 0 gr. $26\frac{1}{2}$ min. hinc ejus longitudo MDLXXXII completo 17 gr. $28\frac{1}{3}$ min. ♋, altitudo 14 gr. 4 min. in refractione igitur. Ab hora ergo IIX M. XXIIX$\frac{1}{2}$ veſpertina in horam XIX M. XV per horas X M. XLVI$\frac{1}{2}$ viſus eſt retrocedere per $9\frac{2}{3}$ min.

Pro diurno, notata die XXIX H. VII M. XLVII diſtantia MARTIS a pede Erichthonii Auſtrali 29 gr. $38\frac{1}{2}$ min. Die vero XXX hora IIX M. IIX diſtantia ab eodem fuit 29 gr. $13\frac{1}{2}$ min. Igitur horis XXIV M. XXI mutata eſt per 25 min. Atque hic diurnus manſit etiam die XXVII. Horis ergo X M. XLVI$\frac{1}{2}$ debebantur minuta $11\frac{1}{2}$: at vidimus tantum $9\frac{2}{3}$ min. Hæc expendamus.

Parallaxis veſperi præcedente ſurgentem MARTEM orientaliorem (quia retrogradus) projicit in ortum, mane cadentem & occidentaliorem projicit in occaſum. Sicut igitur parallaxis Lunæ diurnæ motum retardat ad viſum: ſic viciſſim eadem parallaxis MARTIS motum retrogradum accelerat. Si ergo ſentitur parallaxis, per motum retrogradum nimis auctum ſentitur. At hic diminutus eſt motus. Nulla igitur parallaxis. Viciſſim vero contraria parallaxi refractio ſentitur. Eſt autem refractio altitudinis 13 gr. minutorum 4 ex tabella Fixarum, 8 min. ex tabella Solis: cujus minima pars cedit longitudini, quia Cancer valde oblique deſcendit. Trium igitur ad ſummum minutorum contigit refractio longitudinis, quæ ad $9\frac{2}{3}$ min. addita conſtituunt $12\frac{2}{3}$ min. motum horarum X$\frac{3}{4}$ refractione liberum, qui ſi parallaxi etiam caruiſſet, debuit eſſe min: $11\frac{1}{2}$. Ergo exceſſus $1\frac{1}{3}$ eſt parallaxis longitudinis utriusque obſervationis. quod eſt plane minimum infidum & contemptum quippiam.

Die XVI Januar. anni MDLXXXIII veſperi hora VII M. XXX MARS diſtabat a lucido pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. Altitudo ſequente mane hora V M. 0 a corde ♌ 43 grad. 58 min. in altitudine 15 gr. Et MARS per regulam apparebat exquiſite cum utraque ſtella in eadem recta. Itaque cum motus MARTIS verſetur in hac linea, notavit Braheus dari hinc parallaxin longitudinis adhibito diurno MARTIS. Hic vero ſic habetur. Die XVI Januar. hora X$\frac{1}{2}$ diſtabat a lucida pedis Erichthonii 23 grad. 27 min. Die XVII Januar. H. X$\frac{3}{5}$ ab eodem 23 grad. $12\frac{1}{2}$ min. Diurnus ergo eſſet $14\frac{1}{2}$ min. Vt igitur Braheo monenti pareamus, conſtituenda nobis eſt diſtantia pedis Erichthonii & cordis Leonis, quæ invenitur 67 gr. 21 min. Hinc ablata diſtantia MARTIS a lucida pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. relinquit MARTIS a corde Leonis 43 gr. 52 min. veſperi hora VII$\frac{1}{2}$, quæ mane hora V fuit 43 gr. 58 min. per 6 min. auctior. Horæ interſunt IX$\frac{1}{2}$. quibus de diurno debentur $5\frac{5}{8}$ min. Hic

ergo aggregatum utriusque parallaxeos non plus o $\frac{3}{8}$, nisi quod ei tan-
Cap. XI. tum accedit, quanta est Martis refractio longitudinis in altitudine 15 gr. Hoc vero valde parum est. nam Cancer & Leo obliquissime descendunt. & Martis latitudo magna Borealis effecit, ut Mars & cor Leonis fere essent in eadem altitudine.

Die XVII Janu. vesperi H. V M. XX Mars a pede Erichthonii 23 gr. 16 min. Sequentis diei XVIII mane H. III M. o. distantia hæc fuit 23 gr. 9 min. vesperi H. V M. V fuit 23 gr. 1 $\frac{1}{2}$ min. Itaque motus horarum XXIII M. XLV est 14 $\frac{1}{2}$ m. horarum vero IX M. XL est 7 m. debuit esse 6 min. Retinemus pro parallaxi longitudinis non plus 1 min. Refractio nihil turbat. nam utrinque Martis altitudo fuit circiter 30 gr.

Sic a septima ♊ H. VII M. XXXIV distabat 7 gr. 51 min. Hora matutina IV M. LII distabat ab eadem 7 gr. 59 min. Horis igitur IX M. XVIII minuta 8. uno minuto sumus instructiores quam antea. De hac stella (in axilla ♊) sic scripsit Braheus. *Nota, propterea distantiam ♂ ab hac stella accipio, quia cursus ejus quasi ab ea parallaxin ♂ ostendat.* Quod transscribere volui, ut lector certum habeat, Braheo consilium non defuisse.

XVIII Jan. vesperi H. VIII M. LII inter ♂ & cor ♌ 44 gr. 32 minut. Mane hora IV $\frac{3}{4}$ eadem distantia 44 gr. 27 $\frac{1}{3}$ min. Motus ergo horarum VII M. LIII min. 15 $\frac{1}{3}$. Sequente XIX Jan. H. VII M. III fuit hæc distantia 44 gr. 32 $\frac{1}{2}$ m. Horarum igitur XXII M. XI motus est 10 $\frac{1}{2}$ m. Et horis VIII debentur minuta minus quam 4 min. Lucramur pro parallaxi circiter 1 $\frac{1}{2}$ minuta.

Sed age computemus ad diem XVII Januarii, quantum debuerit esse augmentum motus horarii, ex parallaxi majori quam Solaris usitate creditur. Quia enim putamus parallaxin Solis esse minuta tria, habeat Mars quatuor.

Anno MDLXXXIII D. XVII Jan. H. V M. XX	°	′		H. XV M. O. °	′	
Locus ☉	7	22	♒	7	31	♒
Ejus ascensio recta	309	47		309	56	
Adde horaria tempora	79	0		225	0	
Ascensio recta medii cœli	28	47		174	56	
Gradus medii cœli	0	56	♉	24	29	♍
	11	50		2	12	
Ascensio obliqua ortus	118	47		264	56	
Gradus oriens	19	41	♌.	26	0	♏
Nonagesimus ab ortu	19	41	♉	26	0	♌
Inter grad. med. cœli & nonag.	18	45		28	29	
Inter grad. med. cœli & vertic.	44	5		53	43	Ergo
Inter verticem & nonage.	40	40		47	41	Hoc est
Altitudo nonagesimi	49	20		42	19	
Respondet parallax. long. horiz.		2′ 36 sec.			2′ 58 sec.	
Et quia ♂ circa	0	0	♋	10	0	♋ Ergo
Inter ♂ & nonagesimum	50	19		46	0	
Respondet longitudinis parallaxis	2	0 sec. in ortum		2′	8″ parallaxis in occasum.	

Sequitur motum ♂ horarium IV minutis debuisse videri majorem illo qui ex diurno proportionaliter sequitur. Quod cum observationes repudient, non est igitur ♂ parallaxis tanta. CAP. XI.

Similes extant observationes anno MDLXXXV, MDXCV, & passim, ex quibus parallaxis invenitur perexigua, sæpe nulla. Nonnunquam & *in contrarium rem recidisse* manu BRAHEI annotatum fuit. Hic igitur primus modus esto parallaxeos ♂ inquirendæ.

JAM ALTERVM modum pulchritudinis causa addam, in quo BRAHEANIS observationibus uti non possum. MEIS igitur dum utor, exhibebo tibi spectaculum ridiculum, & docebo exemplo, ad quid BRAHEO opus fuerit tanta diligentia, instrumentorum subtilitate, ministris, & reliquo apparatu.

Duo mihi sunt instrumenta, quibus utor ex liberalitate G. D. JOH. FRIDERICI HOFFMANNI L. B. Sextans ferreus & Quadrans Azimuthalis orichalcinus; iste duum semis ille trium & semis pedum diametro in singula scrupula uterque distinctus.

Igitur hoc ipso tempore MDCIV, quo de parallaxibus cogito, (Solis magis an ♂ haud queo dicere. nam postulat HIPPARCHVS meus suis etiam eclipsibus Lunæ a ♂ subsidium.) commodissima se obtulit occasio observandi, si sub alio climate fuisset, Marsque altius paulo incessisset. Mars namq; simul in longum & latum immotus hæsit cira $\frac{XIX}{XXIX}$ Febr. anni hujus MDCIV, idque in ♎. quare ab exortu ♂ usque in ipsum ☉ exortum continuo decrescit angulus Horizontis cum ecliptica. Itaque secundum cap. IX Astronomiæ Opticæ parallaxis si qua est latitudinis continue crescit. Ex incremento vero per parallacticæ columnas, e regione initialis & finalis anguli eclipticæ cum Horizonte, quęsito, cognoscitur in fronte columnæ parallaxis tota Horizontalis.

Sequitur series mearum observationum.

Nocte inter dies Jovis & Veneris, qui fuere $\frac{XVII}{XXVII}$ Febr. interea dum Corvus cœlum mediat, erat inter ♂ & Spicam 9 gr. 44 min. inter eundem & Lancem Boream 17 gr. 41 min. inter ♂ & Arcturum 29 gr. 13 m. Vt autem probaretur SEXTANS, mensi sumus etiam quod est inter Arcturum & Spicam 32 gr. 57 min. quod tamen debuit esse 33 gr. 1 m. 45 sec. ut patet, si calculus consulatur adhibitis seu ascensionibus rectis & declinationibus, seu longitudinibus & latitudinibus, quas assignavit TYCHO sideribus hisce libro I Progymnasmatum. Ergo distantiæ MEÆ minores justo fuere per 4$\frac{3}{4}$ minuta, quibus correxi ♂ a Fixis distantias, ut fuerit a Spica 9 gr. 48 min. 45 sec. a Lance 17 grad. 45 min. 45 sec. ab Arcturo 29 gr. 17 min. 43 sec.

Sumpsi autem & altitudinem ♂ meridianam per QVADRANTEM 32 grad. 4 minut. & Spicæ 30 gr. 50 minut. quæ cum habeat declinationem 9 gr. 2 min. relinquitur Marti 7 gr. 48 min. declinatio. Ostendebat autem altitudo Spicæ non sat bene habere meum perpendiculum.

 nam alti-

nam altitudo æquatoris est in meo loco 39 gr. 54 min. Itaque meridiana Spicæ 30 gr. 52 min. MARTIS 32 gr. 6 min. Ex declinatione igitur ♂ & distantia a Fixa prodiit ejus asc. recta

Cap. XI.

		°	′	″
a	Spica	305	57	36.
a	Lance	306	3	17.
Differentia		0	5	41.
Medium ergo		306	0	26.

Nam certus non sum, annon regula mea, ferrea & ponderosa cum sit, impetu ruens, solutis trochleis & impingens (quod factum aliquoties) pinnacidia loco moverit, quæ sunt luxatilia & exemptitia. Sed ex hac ascensione recta primum ex tabula TYCHONIS ascensionum rectarum excerpitur cooriens in sphæra recta 28 gr. 1 min. 0 sec. ♎. cujus declinatio ex alia ejus authoris tabula est 10 gr. 48 min. 30. sec. MARTIS vero 7 gr. 48 min. Ergo abest ab ecliptica via obliqua in circulo declinationis per 3 grad. 0 minut. 30 secund. Angulus vero, quem circulus declinationis facit cum ecliptica, ex peculiari tabula est 68 gr. 59 min. ejusque complementum 21 gr. 1 min. Et in MEA parallactica sub titulo 60 M. invenio e regione 68 gr. 59 min. Scrupula 56 secund. 1: Sub 30 sec. vero invenio 28 sec. At quia ego in hac distantia ♂ ab ecliptica (quam appello basin latitudinis) habeo ter 60; ergo quod excerpsi sub 60 per 3 multiplico. prodit mihi latitudo 2 gr. 41 min. 31 sec. Idem labor e regione 21 gr. 1 min. ostendit mihi, quid loco coorienti sit adimendum, nempe 1 gr. 5 min. 4 sec. Itaque MARTIS locus erit 26 gr. 56 min. ♎. quantum etiam ex calculo, cujus hoc OPERE fundamenta sum traditurus, elicio intra unum minutum.

Ex ascensione recta & declinatione stellæ, inquirere longitudinem & latitudinem ejusdem citra calculum, tabularum adminiculo.

O☍. Basis latitudinis quid?

Ad probandam vero latitudinem MARTIS consului & distantiam ab Arcturo, adhibita stellæ longitudine & latitudine ex Tychone, & loco longitudinis MARTIS jam invento: atque is reponebat mihi MARTEM in latitudinem 2 gr. 47 min. 48 sec. Prius 2 gr. 48 min. 31 sec.

Die $\frac{XIX}{XXIX}$ Febr. transposueramus pinnacidium, cœpimusque observare MARTEM surgentem. Annotatæ sunt autem ejus ab Arcturo distantiæ hæ

°	′	
29	22½	Puto nos abundare uno denario minutorum. nam
	24	flante vento tantummodo carbone ardente lumen
	20	ad divisiones feceramus, ut illæ nosci possent. Et
	22.	tunc altitudo ♂ erat 11 gr. Post culminavit

dorsum Leonis in alt. 62 gr. 37 min. correcto perpendiculo. Ostendebatur igitur altitudo Æquatoris 39 gr. 55. min. justa proxime. Eo articulo altitudo MARTIS erat 23 gr. Repetebamus igitur distantiam priorem, quæ prodebatur

°	′		
29	14	Ergo procul	12½
	19	dubio prius	14
	13	erat	10
	18		12.

Refractio enim MARTEM horizonti vicinum primum attollebat versus Ar-

versus Arcturum, post demittebat, ♂ altitudinem aliquam acquirente. Sed ut tanta esset uno momento varietas in observando, frigus & penetrantissimi venti efficiebant. Nudis enim manibus ferrum tractari, claudi trochlea nequibat, tectis non secure firmabatur regula, quoad minutum notaretur. Vindemiatrix altitudinem ostendebat in meridiano 53 gr. 5 min. paulo auctiorem justo. Sed Spica 30 gr. 54 m. intra unum minutum justam. Martis culminantis altitudo 32 gr. 6 m. ut ante biduum, & Arcturi 61 gr. 13 min. justa. Hinc distantia ♂ & Arcturi colligebatur 29 gr. 18 $\frac{1}{2}$ min. per calculum. Cum igitur hoc tempore ♂ stationarius fuerit secundum longitudinem cõsentiente Prutenico & meo calculo, nihil igitur ratione divagationis in ecliptica potuit mutari in altitudine meridiana. Quare cum penitus eadem manserit (nam de uno scrupulo relinquit nos in dubio instrumentum meum) altitudo meridiana, neque latitudinis ulla interea accidit mutatio. Cap. XI.

Die XXII Febr. vel III Martii probavimus SEXTANTEM, uti eo superius eramus usi, invenimusque inter Canem minorem & superiorem humerum Orionis 26 gr. 2 min. quam ostendit calculus 26 gr. 2 minut. 15 sec. Sic inter eundem Canem minorem & Palilicium inventi 46 gra. 22 $\frac{1}{2}$ mi. quam TYCHO in epistolis indicat esse 46 gr. 22 min. Ergo cum culminaret v Leonis, firmata regula instrumenti super gradum 29 minut. 17, minus distabant Arcturus & ♂, at super 29 gr. 13 $\frac{1}{2}$ min. jam plus distabant, denique in 29 grad. 15 min. culpari nihil poterat. Secuta insperata nubila per totum cœlum. Redit tamen mane IV Martii serenitas, & cum jam culminasset Antares, posita regula super 29 grad. 19 min. cernebantur stellæ utrinque æqualiter. videbatur tamen addendum aliquid: sed per 29 gr. 20 min. jam nimium erat additum. Perfecta observatione, Saturnus antecedebat meridianum minus quam Jupiter Saturnum.

Nocte quæ sequebatur XXIX Febr. vel X Martii, luxato interea instrumento, fuit hæc distantia, primum inter 29 gr. 9 min. & 29 gr. 10 mi. semihora prius quam cor Hydræ culminaret. Rursum explorantibus apparebat inter 29 gr. 12 min. & 29 gr. 13 min. quod jam altior esset & libera refractionibus. Nam peracta hac observatione habebat altitudinem 19 $\frac{1}{2}$ gr. At paulo post (nescio an luxato pinnacidio) non potuit tolerari tanta. videbatur enim 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. Cauda ♌ quasi dimidio gradu aberat a M. C. Tunc altitudo ♂ 24 $\frac{1}{4}$ gr. Cauda ♌ culminans intra minutum justam habuit altitudinem 56 gr. 44 min. Cum de distantia ♂ & Spicæ tertia pars transisset meridianum, primo videbatur nobis 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. non admodum bene applicato Cylindro, qui erat prælongus. Ergo paulo post non potuit hoc tolerari, sed videbatur requiri 29 gr. 10 $\frac{1}{4}$ min. quasi paulo minus. Visus est autem ♂ ab utraque Cylindri parte.

Tunc inter ♂ & Spicam 9 gr. 26 min. & minus quam 9 gr. 27 min.
Culminabat ♂ in altitudine 30 gr. 19 $\frac{1}{2}$ min.
Tunc inter ♂ & lancem Boream. 18 gr. 25 min.

Pro

Pro SEXTANTIS exploratione capiebatur quod est inter Spicam & Lancem 27 gr. 39 min. debuit autem esse 27 gr. 34 min. Sic inter Spicam & Boream frontis ♏ 39 gr. 32½ min. debuit esse 39 gr. 26½ min. Itaq; quinque minutis abundavit SEXTANS. Id autem & calculus loci ♂ testatur. Nisi enim distantias ♂ a Fixis quinis minutis minuas, ascensio recta per Spicam & Lancem x minutis discrepabit: at subtractis (ita ut examen jubet), exactissime coincidet, eritque 205 gr. 27 min. 10 sec. declinatio 7 gr. 35½ min. quare locus 26 gr. 18 min. 48 sec. ♎. latitudo 2 gr. 47 min. 20 sec. Vides manifeste latitudinem, cum interim Planeta XXXIIX minutis retrocesserit longitudinis. Quod si per hunc inventum locum ♂ inquiras ejus ab Arcturo distantiam, prodibit 29 gr. 9⅙ min. & in vitioso instrumento 29 gr. 14 min.

Cap. XI.

Cum jam cor Scorpii culminasset, distantia nostra (sed jam luxato & mox restituto instrumento) fuit 29 gr. 13½ min. Rursum igitur SEXTANTEM probavimus, qui inter polarem & caudam Cygni exhibuit 44 gr. 45 min. sed debuit esse 44 gr. 39½ min. Ergo pristina instrumenti conditio. Cum jam ♄ uno gradu superasset meridianum, non tolerari potuit 29 gr. 13½ min. plus tamen erat quam 29 gr. 12½ min. proxime 29 grad. 13 min.

HÆC igitur observationum series. ex quibus amens sim si rem subtilissimam extruere nitar. Itaque non argumenta sed exempla exhibeo alii diligentiori & feliciori. Spero etiam lectores nausea incertarum harum tanto magis expetituros Tychonicas certissimas. Sed ad rem.

Primus & secundus dies tantum ad probandum stationem motus latitudinis concurrunt. Vtrinque ♂ ab Arcturo distitit 29 gr. 18 min. utrinque altus in meridie 32 gr. 7 min. vel 6 min. Me vero exercuere illi dies ad sequentes rectius obeundos, si necessaria instrumenta fuissent.

At III *Martii cum os Leonis culminaret, distantia fuit 29 gr. 15 min. cum cor Scorpii, 29 gr. 19 min. plus. Ergo interlapso tempore mutata est distantia per 4¼ min. circiter. Et cum Arcturus & ♂ eandem pene longitudinem obtineant, arguit igitur hæc distantiæ mutatio parallaxeos latitudinis variationem. Non ignoro 29 gr. 19 min. parum abesse a 29 gr. 18 min. & hanc ex analogia diei antecedentis debere esse distantiam hora etiam consimili utpote stante* MARTE. *Scio etiam, cum est os Leonis in* M.C. MARTEM *esse altum 12½ gr. obnoxium adhuc refractionibus. De hoc tamen dicemus postea. Nunc ista sane dissimulentur, ne exemplum nobis turbetur. Ergo cum fuerit altitudo nonagesimi 57⅓ gr. (circiter) culminante ore Leonis, ultimo vero 28⅓ postquam culminasset cor Scorpii, quæram in parallactica, in qua columna a distantia a vertice 32⅔ gr. in distantiam 69⅓ gr. mutatur area per 4¼ gr. Invenio autem id fieri sub columna, cujus est frons 9 min. Esset igitur ♂ parallaxis maxima 9 min. Et cum distantia ♂ & terræ hoc die fuerit ad distantiam ♂ & ☉ ut 28 ad 60 (quod ex cognitione anticipata hypothesium* TYCHONIS *&* COPERNICI *crassiori Minerva habetur) erit igitur permutata ratio parallaxeon, & Solis parallaxis maxima circiter 4 min. 24 sec. quæ ponitur 3 min. 0 secund.*

Nunc

Nunc autem perpendamus, quod MARS *in altitudine 12 ½ gr. fuerit in refractione, si Fixarum refractionis tabula Huennæ constructa Pragæ valeat. ea fuit in hac altitudine 4 min. 20 sec. minutorum, de quibus 2 min. 18 sec. debentur latitudini, quibus* MARS *Arcturo factus est propior. At si Solis refractiones* MARTI *quoque adhibeamus (quod sæpius apparet) illa in hac altitudine est 8 min. 45 sec. minutorum, duplo major. quare & latitudinis parallaxis duplo major, & 4 min. 36 sec. Hoc modo omnis varietas, quam præ se tulit observatio, duobus his diversis momentis, esset a sola refractione. Illo modo relinqueretur parallaxi latitudinis 2 min. quantum variatur parallaxis sub columna, cujus frons* V *minuta, ut Soli hoc pacto obveniant tantum 2 min. 25 sec. minuta maximæ parallaxeos. Ita refractio nobis tertiam quoque diem suspectam reddidit & dubiam, denique plane inutilem. Scio, cum Arcturus &* MARS *distent* IX *gradibus, quæ est latitudinis Arcturi supra latitudinem Martis pars tertia, fieri tunc, ut non omnis latitudinis refractio detrahatur distantiæ a* MARTE, *& ut parallaxis plus variet* MARTIS *latitudinem quam hanc ab Arcturo distantiam. Id autem ut perexiguum, in majori metu dissimulandum duxi. Observet qui subtilioribus instructus est.* Cap. XI.

Jam in quarta die nihil aliud videtur agi quam destrui omnis parallaxis MARTIS. *Distantia in meridiano debuit esse 29 gr. 9 ½ min. instrumento correcto, ergo vitioso 29 gr. 14 min. At inventa 29 gr. 13 ½ min. ultimò, cum major esse debuit parallaxis latitudinis (si qua esset) & per hanc major ab Arcturo distantia. Ab eo igitur tempore, quo* MARS *ad altitudinem venit XIX Graduum, inventa est 29 gr. 12 ½ min. unico scrupulo auctior in fine. quæ admodum exigua esset parallaxis. Et quæ hæc ratio? Cum esset altus IX graduum (culminante Hydra) distantia fuit 29 gr. 9 minut. vitioso instrumento, & tamen in refractione, post in alt. 25 gr. & prope* M. C. *rursum 29 gr. 9 min. idque bis, diversis momentis. An nihil hic refractio potuit initio, ut constans ideo manserit arcus? An potius dicendum, me (cum mihi viderer diligentissimus) errasse observando? præsertim ob Cylindri longitudinem.*

EX HIS tamen qualibuscunque observationibus certum efficitur, parallaxes latitudinis MARTIS certo non fuisse majores 4 minutis, quantum instrumenti incertitudo occupat. credibilius, valde exiguas esse. Infra capite LXIV habebis hujus rei plura argumenta.

Esse vero parallaxes MARTIS, majores parallaxibus Solis, hypotheseos Tychonicæ & Copernicanæ ratio arguit, ex qua facile MARTIS parallaxes computari possent, si de Solis parallaxi certi essemus. An igitur incerta est ratio Solis altitudinem & parallaxes ex eclipsibus indagare? Omnino quod quantitatem paulo incertior, quod rem ipsam attinet certissima. Non est Sol vicinior 230 semidiametris terræ, non tamen infinitis semidiametris abest. At inter 700 & 2000 semidiametros (quarum summarum illa in Mysterio meo Cosmographico, hæc in observationibus eclipsium pro metis citimis & ultimis offeruntur) nondum videtur certus aliquis numerus demonstratus, ut in HIPPARCHO meo probabo.

CAPVT

Cap. XII.

CAPVT XII.

Inveſtigatio nodorum MARTIS.

IGITVR, etſi non deſunt adminicula inveſtigandi Planetarum primam inæqualitatem per obſervationes, etiam cum ſunt impliciti inæqualitati ſecundæ: ſequar tamen hac ſecunda parte authorum veſtigia & obſervationes ἀκρονυχίως fidei faciendæ cauſa, cum ipſorum placitis aliqua contraria profitear, ne quis me poſt dumeta propriæ methodi latitare clamitet.

Et cum jam patuerit, nihil in parallaxibus MARTIS diurnis a Tychone uſurpatis deſiderari poſſe quod ſit alicujus momenti, paulatim accedam ad reductionem locorum viſorum MARTIS ad Solis apparentem locum oppoſitum.

Principio nobis eſt opus cognitione nodorum. Hos TYCHO BRAHE ſic ſolitus eſt inveſtigare.



In ſchemate capitis noni, ſit A *locus nodi,* E *locus Planetæ in ecliptica anno* MDXCV, C *locus Planetæ viſus ſub Fixis in 17 gr. 56 min. 5 ſec.* ♉, EC *viſa latitudo 0 gr. 5 mi. 15 ſec. Borea. Præſupponitur autem angulus* EAC *quam proxime eſſe 4 gr. 34 ½ min. quanta eſt latitudo maxima Borealis itidem obſervata anno* MDLXXXV. *Igitur in* CEA *rectangulo (vel* CBA *iſoſcele. differentia enim nullius eſt momenti in hoc negocio.) ex latere* CE *& angulo* EAC *inquiſivit longitudinem* EA *diſtantiæ loci ecliptici a nodo.* Hæc operatio nihil peccat, quia EC parva eſt & propinqua nodo. Demonſtrationis vero ἀκρίβεια commendat aliam. *Dictum enim eſt cap.* IX *angulum* EAC *non eſſe conſtantem: unde per diverſas diverſarum oppoſitionum latitudines diverſa etiam loca pro nodo exibunt. Neque enim* EAC *tam eſt magnus quam magna latitudo maxima viſa, quia* AC *inflexus eſt arcus: neque etiam* AC *ſed interior aliqua (puta* AF*) via eſt Planetæ, qualis ex centro Solis videretur: quare neque neceſſario* A *nodus erit, in hac quidem operatione.*

Aliter igitur EGO nodos inveſtigavi, idque ex ipſis obſervationibus ad diem quo in nodo eſſent. Quæ methodus, etſi jam quibusdam præconceptis indiget & infra accuratius tractabitur parte quinta, tamen vel ob conſenſum ſolum prælibanda eſt.

Præſupponebam autem, cum Planeta vere motuque eccentrico eſt in nodo, nulla diſpoſitione terræ vel Solis fieri poſſe ut appareat extra nodum. Nam in hypotheſi COPERNICANA hoc per ſe naturæ rerum eſt conſentaneum, ut motrix facultas ſtellæ alicujus non ſit alligata ad obſervandam ſtellam alienam (in quarum numero tellus eſt) ſed circuitus ſui proprias habeat leges. In hypotheſi PTOLEMAICA hoc eſſet perinde ac ſi diceres, epicyclum non reſpicere ad lineam ex Sole per

centrum

centrum suum venientem, sed ad certa loca sub Fixis, sub quibus Planetam in plano eclipticæ constituat. In TYCHONICA eadem de eccentrico dicentur. CAP. XII.

Quod igitur præsupposui, id verum inveni per has observationes.

I. Anno MDXC D. IV Martii hora vespertina VII M. X fuit declinatio Martis $9^{\circ}.26'$. Sept. ascensio recta $22^{\circ}.35'.10''$. Hinc prodit locus $24^{\circ}.22'.56''$ ♈. latitudo meridiana $3'.12''$. parallaxi & refractione contraria & paria proxime facientibus ideoque neglectis.

II. Anno MDXCII D. XXIII Januarii vesperi hora X M. XV fuit ♂ in $11^{\circ}.34'.30''$ ♈. latitudo $0^{\circ}.2'$. merid. altitudo Martis 25°. ergo refractio (ex Fixarum tabula) nulla. parallaxis quanta proxime Solis, quia distant sextili Mars & Sol, & igitur a terra æqualiter fere absunt. cedit autem pene omnis in latum. Ergo circiter duob. minutis attollendus est Mars in Septentrionem ut liberetur a parallaxi, sicque incidet in eclipticam. Nam VI Febr. jam circiter $7'$ in Boreali latitudine fuere.

III. Anno MDXCIII D. X Decembris vesperi MARS fuit in nodo ascendente observatus. Nam post correctionem variationum horizontalium retinebat non plus $0^{\circ}.0'.45''$ Borealis latitudinis.

IV. Anno MDXCV D. XXVII Octobris hora XII M. XX latitudo Martis vera post remotam parallaxin fuit 0 gr. 2 min. 20 sec. Meridiana. Die XXVIII itidem remota parallaxi fuit latitudo $0^{\circ}.0'.25''$ Septentrionalis. Intermedio ergo * tempore in nodo evehente fuit.

* Sufficit ista crassa argumentatio præsenti instituto. Infra cap. LXI & LXVII diligentius omnibus expensis, invenitur in nodo fuisse die 29. hora 15.

Numera jam dies 687 revolutionis Martis eccentricæ a meridie XXVIII Octobris retro incidet terminus illorum in X Decemb. anno XCIII, cum nocte præcedenti fuisset Mars proxime nodum observatus. Rursum alios 687 retro numera: qui desinent in XXIII Januarii MDXCII, cum in ipso nodo fuit observatus. Si tertio idem feceris, incides in VII Martii anni MDXC, cum die antecedente quarto habuisset aliquam latitudinem meridianam, quam intra quatriduum reliquum confecit, ut circa VII in nodum incideret.

Ex quo intelligitur: nihil referre, ubi terra sit vel sub Fixis vel respectu ad Martem: nihil referre in PTOLEMAICA, ubi Sol sit respectu centri epicycli Martis & ♂ in epicyclo: nihil in TYCHONICA, ubi centrum eccentrici seu Sol versetur respectu lineæ ex Marte per terram, ut in planum ecliptici ♂ incidat. esse enim semper eandem diametrum nodorum in COPERNICO & PTOLEMÆO seu semper sibi parallelon in TYCHONE: nisi quod successu seculorum nodi parumper transportantur. qui motus intra hos VI annos non sentiebatur.

SED AGE & alterum oppositum nodum quæramus.

I. Anno MDXCV D. IV Januarii mane, cum ♂ observaretur hora VII M. X. in altitudine gr. 8. a Spica ♍ & Corde ♏, visa fuit ejus latitudo in 0 gr. 3 min. 46 sec. B. ipse in 13 gr. 36 min. 40 sec. ♐. Parallaxis est parva, quia Mars cum Sole distans plus a terra quam Sol, amplius

plius duplo. Refractio contra est magna: ex tabula Fixarum 6 minut.
CAP. XII. 45 sec: ex tabula Solis 11 $\frac{1}{4}$ minut: quæ omnis fere abit in latum propter humilitatem nonagesimi. Itaque Mars vere in Austro aliquot scrupulis (circiter 2 aut 3 min. aut etiam plus) per refractiones Solis adhibitas.

II. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis noctu, Martis latitudo visa Borealis fuit 1 grad. 7 min. vehementer aucta parallaxi orbis annui ob appropinquitatem Martis & terræ. Post dies XXI latitudo decrevit ad exilitatem 6 $\frac{2}{3}$ Bor. Etsi igitur VI Maji paulo lentius decrescit, sidere a tellure abeunte: tamen parum errabimus si proportionaliter agamus, ut sicut 60 minuta diminutionis sunt ad 6 $\frac{2}{3}$ minuta residua, sic 21 dies faciamus ad numerum dierum post quos in eclipticam Mars incidit. nam regula ostendit dies duos cum triente, ut IX Maji fuerit in nodo. Numeratis inde ter 687 diebus porro, incidemus in mane XXX Decembris anni MDXCIV, quo die ♂ in nodo fuisse oportet, indeque per V dies usque in IV Januarii mane delapsum esse in meridiem. Et quidem ex observatione ejus ad dictum IV Januar. aliquot ei scrupulorum latitudinem meridianam dedimus. Sæpius hoc eccentrici loco non est observatus. Satis est teneri a nobis illam observationem anni MDXCV, ne a nobis dissentiat. de anno vero MDLXXXIX nihil est quod dubitemus. Neque te moveat, quod anno MDLXXXIX diebus 2 $\frac{1}{3}$ dedimus motum latitudinis 6 $\frac{2}{3}$ min. anno vero MDXCV circa IV Januarii, diebus V non tot damus. Nam ut in hoc Opere apparebit, latitudo per orbis annui parallaxes plurimum in conjunctione cum Sole (ut MDXCV) attenuatur, in oppositione (ut MDLXXXIX) augetur. Convenit igitur, minorem videri anno MDXCV motum diurnum latitudinis, majorem anno MDLXXXIX.

QUOMODO jam habentur loca utriusque nodi sub Fixis? Nimirum si ex tabulis Martis (quas ideo præsupponimus) crassa Minerva eliciatur utrinque medius motus Martis. Id sive per Prutenicas sive per Tychonicas adhibita æquinoctii vera præcessione præstiteris, invenies anno MDXCIV D. XXX Decemb. mane medium locum Martis in 27 gr. 14 $\frac{1}{2}$ min. ♏, anno MDXCV D. XXVIII Octobris mane in 5 grad. 31 min. ♉. Itaque apparet diametrum nodorum non transire per centrum æqualitatis motus sed longe infra. Plus enim est a 5 gr. 31 min. ♉ in 17 grad. 14 $\frac{1}{2}$ min. ♏ quam ab hoc in illum.

Sin autem Tychonicis æquationibus fueris usus, addendum erit hic 11 grad. 17 min. illic subtrahendum 11 grad. 30 min. ut prodeat illic 16 gr. 48 min. ♉, hic 15 gr. 44 $\frac{1}{2}$ min. ♎, loca Martis eccentrica coæquata. Nodi (ut vides) fere ex centro systematis Planetarii sunt oppositi in 16 $\frac{1}{3}$ min. ♉. ♏. circiter, quod PTOLEMÆUS terram COPERNICUS & TYCHO BRAHE punctum proxime Solem dixerunt.

QUANTUM autem mutaturi simus in his locis nodorum, ubi transposita theoria Solis a medio ad apparentem motum Solis æquationes mutabuntur, infra parte quinta patebit.

CAPUT

CAP. XIII.

CAPVT XIII.

Investigatio inclinationis planorum eclipticæ & orbitæ MARTIS.

NODIS & limitibus superiori capite ex sententia Brahei & mea quam proxime inventis, jam etiam inquirendum est, quantum vere inclinetur planum orbitæ MARTIS ad planum eclipticæ.

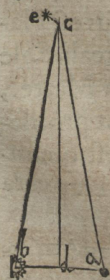
Id ab ipsis observationibus deducere non ita promptum est. Nam angulus inclinationis hujus constituitur apud centrum systematis Planetarii, quod COPERNICO & TYCHONI Sol est.

At visus in Solem nunquam inducitur, ut ex eo hæc inclinatio sub Fixis videri & mensurari possit. Ex alio vero loco (angulo etiam alio) spectabitur maxima digressio limitis ab ecliptica. In PTOLEMAICA forma videri possit expeditior ratio, sed non est. Nam demonstrabitur, planum epicycli manere perpetuo parallelon plano eclipticæ. Pone ergo centrum plani epicycli in limite alterutro: sit Planeta in eadem linea longitudinis ex centro visus per centrum epicycli: vel erit remotior a visu quam centrum epicycli, & sic distantia ejus ab ecliptica minor apparebit quam distantia centri epicycli ab eadem ecliptica; vel erit propior visui, & sic major apparebit eo quod quærimus.

Ὅροι. Inclinatio & latitudo differenter intelligantur. Inclinatio de angulo ad Solem vel centrũ systematis Planetarii, quem faciunt lineæ in corpus MARTIS & locum ejus eclipticum ejectæ. Latitudo sit angulus, quo quęlibet inclinatio ex terra spectatur. In Ptolemæo inclinatio est angulus rectarũ ex terra per cẽtrum epicycli & per locum ejus in ecliptica ejectarum. Latitudo est angulus, quem faciunt rectæ ex centro terræ, altera per corpus Planetæ, altera per locum qui ei in ecliptica respondet, ejecta.

In hac difficultate solatur nos hoc unicum, quod id cujus causa inclinationem inter principia quærimus non est tale ut summam subtilitatem desideret. Licebit igitur nobis uti modis iis qui de inclinationis quantitate testimonium eminus perhibent: quorum tres ponemus.

APPARET autem ex jam dictis, tunc nos rectissime adjutum iri, si observationem nanciscamur stellæ Martis ad tale momentum, ubi Mars æqualiter & a terra & a Sole absistens linea ex Sole per se ducta in 16 vel 17 gr. ♌ vel ♒ (loca limitum) referatur: in forma PTOLEMAICA, ubi centro epicycli in 16 17 ♌ vel ♒ versante Mars æqualiter cum centro epicycli a terra absit. In solo Mercurio hoc problema locum non habebit.



Sit B *Sol,* A *terra. constituatur super* AB *isosceles* ACB, *& sit Planetæ locus,* C *punctum ecliptica plani: erectaque perpendiculari* CE *in orbitam Martis, corpus Martis in* E *sit. Æqualiter igitur apparebit* EC *& ex* B *Sole & ex* A *terra: per se patet.*

Vt autem sciatur, qua in dispositione Mars æqualiter absit a Sole & terra, nota quod quando lineæ ex C *Marte &* A *terra in* B *Solem cadentes faciunt rectum angulum* CBA, *tunc* CB *brevior est quam* CA. *Itaque oportet* BA *locum oppositum Solis &* BC *locum Martis eccentricum minus distare 90 gradibus, ut* CAB, CBA, *æquentur. Ergo* BC *in 17 ♌ vergente Solem oportet esse ultra 17 ♉ & ante 17 ♏. Contra si* BC *sit in 17 ♒, Sol debet esse ultra 17 ♏ & ante 17 ♉.*

Cap. XIII.



te 17 ♉. quibus circumscriptionibus nobis designantur matutini exortus vel vespertinæ occultationes, sextiles vel quintiles Martis & Solis.

In forma PTOLEMAICA *si* C *terra sit*, A *centrum epicycli*, B *Mars*, CAB *non poterit esse rectus, ut* CA, CB, *fiant æquales. Itaq; anomaliam commutationis oportet esse majorem 90 gr. vel minorem 270 graduum.*

Si etiam præcisius paulo cupis agere, assume ex COPERNICO vel anticipata TYCHONICA restitutione proportionem orbium Martis & terræ [in COPERNICO] Martis & Solis [in TYCHONE] eccentrici & epicycli [in PTOLEMÆO] crassa Minerva ut 1525 ad 1000, & eam in 16, 17 gr. ♌ ut 5 ad 3. in 16, 17 gr. ♒ ut 11 ad 8.

Cum ergo triangulum ACB *sit isosceles, &* AC, CB, *crura æqualia*, AB *vero 1000 qualium* BC *ducta in 17 gr.* ♌ *est 1666 $\frac{2}{3}$: qualium ergo (demissa* CD *perpendiculari)* AD *dimidia de* AB *est 1000, erit* AC *3333 $\frac{1}{3}$. Quæ inter secantes quæsita refert* CAD *vel* CBD *angulos 72 gr. 33 min. Sic in 16. 17. gr.* ♒, *qualium* AB *1000, est* AC *1375, & qualium* AD *1000, est* AC *2750, exhibens in tabula secantum angulum 68 gr. 40 min.*

Versante ergo BC *in 16, 17 gr.* ♌ *vel circa, oportet* AC *visum locum Martis &* AB *visum Solis distare 72 $\frac{1}{2}$ gradibus: vel illa* BC *in 16, 17 gr.* ♒ *versante, has 68 $\frac{2}{3}$ gradibus digredi oportet. Et quia duorum (*CAB, CBA*) in 17 gr.* ♌ *summa est 145 gr. erit* ACB *35 gr. in 17 gr.* ♌. *Quare per lineam* AC *Martem vel in 22 gr.* ♍ *(Sole per* AB *in 5 gr.* ♐*) vel in 12 gr.* ♒ *(Sole in 30 gr.* ♈ *versante) spectari oportet.*

Ita in 17 gr. ♒, *quia summa (*CAB, CBA*) est 137 $\frac{1}{3}$ gr. erit* ACB *42 $\frac{2}{3}$ grad. Quare Martem per* AC *vel in 24 $\frac{1}{3}$* ♐ *(Sole per* AB *in 16 gr.* ♎*) vel in 0 gr.* ♈ *(Sole in 9 gr.* ♊ *versante) spectari oportet.*

Primum fieri proxime potuit, mense Nov. anno MDLXXXVI, vel MDLXXXIIX.
Alterum Aprili anno MDLXXXI, MDLXXXIII, MDXCVI, MDXCVIII.
Tertium Septembri vel Octobri MDLXXXVII, MDLXXXIX.
Quartum Majo vel Junio MDLXXX, MDLXXXII, MDXCV, MDXCVII.
Ad ultimum casum observationes idoneæ desunt, eo quod Mars in Ariete brevium ascensionum (Sole in ♊ noctes claras efficiente) observari vix possit, aut omnino videri.

Anno igitur MDLXXXVIII D. X Novembris mane hora VI $\frac{1}{2}$ visus est Planeta ♂ in 25 gr. 31 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 36 min. 45 sec. Boreali, Sole in 21 ♏. Ergo quia Sol tantummodo 62 $\frac{1}{2}$ gradibus distat a Marte, cum debeat distare per 72 grad. ut triangulum (quod requirit problema) fiat æquicrurum: Mars igitur adhuc longius a terra abest quam a Sole. Itaque minor apparebat latitudo ejus loci quam erat vera inclinatio.

Sequenti V D. Decem. mane hora VI Mars visus est in 9 gr. 19 $\frac{2}{3}$ m. ♎ cum latitudine 1 gr. 53 $\frac{1}{2}$ min. Bor. Sole in 23 gr. ♐. Ergo quia Sol distat a Marte per 73 $\frac{1}{2}$ gradus, digressio puncti orbitæ (quod tunc Mars occupabat) paulo minor fuit quam 1°. 53 $\frac{1}{2}$. debuit .n. interesse 72. Nunc cum intersit plus,

minor

minor evaſit diſtantia MARTIS & terræ quam MARTIS & Solis. major igitur apparentia inclinationis, ejus quidem puncti de plano eclipticæ. At quia tamen V Decembris Planeta motu eccentrico jam aliquot gradibus ſuperaverat limitem, veras ſuas ab ecliptica digreſſiones iterum minuens, majores igitur fuerunt in ipſo limite. Quare tollentibus ſe mutuo cauſis maxima planorum inclinatio erit circiter 1 gr. 50 min. CAP. XIII.

Ita anno MDLXXXVI D. XXII Octobris mane hora VI ſub auroram inter MARTEM & cor Leonis interfuit 6 gr. 9 min. in conſequentia. Declinatio Martis ab æquatore erat 13 gr. 0 min. 40 ſec. Borealis. Hinc invenitur ejus viſa longitudo 0 gr. 7 min. ♍, latitudo 1 gr. 36 m. 6 ſec. Bor. Sol hærebat in 8 gr. ♏, diſtans 68 gr. a Marte. debuit plus diſtare. Longior itaq; linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem. Minor itaque viſa latitudo digreſſione Planetæ vera ab ecliptica & quidem longe ante limitem.

Die vero 11 Novembris mane hora IV $\frac{2}{3}$ (Sole verſante in 19 $\frac{2}{3}$ ♏) ♂ viſus eſt in 5 gr. 52 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 47 min. Bor. Diſtat Sol a Marte per 73 $\frac{1}{2}$ gr. pene juſto modulo. Sed ♂ antecedit limitem Boreum aliquot gradibus circiter 16 gr. 17 min. Igitur juſta fere hujus loci latitudo apparuit. Sed ea in ipſo limite major arguitur quam 1 grad. 47 min. ſcilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Sequenti 1 Decembris mane hora VII $\frac{1}{2}$ diſtantia æquatoria inter cor ♌ & ♂ fuit 25 gr. 12 $\frac{1}{4}$ min. cum declinatione ♂ 6 gr. 2 $\frac{1}{4}$ min. Hinc invenitur longitudo 20 gr. 4 min. 30 ſec. ♍, latitudo 2 gr. 16 min. 30 ſec. Sol in 18 gr. ♐, diſtans 88 gradibus a Marte. debuit tantum 72 $\frac{1}{2}$ gr. Quare minor eſt facta linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem: & digreſſio ex appropinquatione major apparuit q̃ erat revera. Minor igitur ejus puncti digreſſio ab ecliptica quam 2 gr. 16 $\frac{1}{2}$ min. & multo quidem minor: at non ita multo major quam 1 gr. 47 min. Hic igitur quantitas inclinationis maximæ 1 gr. 50 m. confirmatur eminus.

Vice verſa anno MDLXXXIII D. XXII Aprilis hora noctis IX $\frac{3}{4}$ obſervatum, inter Martem & Canem intereſſe 20 gr. 58 min. inter hunc & cor Leonis 22 gr. 47 $\frac{1}{2}$ min. Hinc invenitur locus Martis in 1 gr. 17 m. ♌ cum latitudine 1 gr. 50 $\frac{2}{3}$ min. Boreali. Sol erat in 11 gr. ♉, diſtans a Marte gradib. 80. debuit 72 $\frac{1}{2}$ gr. Propior igitur juſto eſt ♂. Eſt igitur digreſſione vera ejus ab ecliptica major viſa latitudo. Sed ♂ amplius viginti uno gradibus eſt ultra limitem Boreum. Itaque in ipſo limite rurſum major fiet ejus digreſſio ab ecliptica. Rurſum itaque tollentibus ſe mutuo contrariis cauſis inclinatio maxima eſt 1 gr. 50 min.

Sic anno MDXCVI D. IX Martii veſperi H. VIII viſus fuit in 15 gr. 49 min. ♊ cum latitudine 1 gr. 49 $\frac{2}{3}$ mi. Bor. Sol in 30 gr. ♓, diſtans a loco Martis 76 gradibus. debuit minus paulo diſtare. itaque paulo minor vera Martis ab ecliptica digreſſio quam latitudo viſa. At neque maxima hæc digreſſio fuit, cum nondũ fuerit ♂ in limite intra 25 gradus circiter. Rurſum itaque ſtabilitur eminus maxima limitis digreſſio 1 gr. 50 minut. circiter.

Jam in limite altero 17 grad. ♒ etsi rariores sunt observationes, est tamen in promptu una.

Cap. XIII.

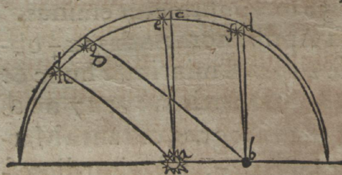
Anno MDLXXXIX D. XV Septembris vesperi hora VII $\frac{1}{4}$ visus est ♂ in 16 gr. 47 $\frac{1}{3}$ min. ♐ cum latitudine meridiana 1 gr. 41 $\frac{2}{3}$ min. At correctione adhibita ob refractionem luminis quam erat passus in hac humilitate, erat locus 16 gr. 45 $\frac{2}{3}$ min. cum latitudine 1 gr. 52 $\frac{1}{3}$ min. meridiana. Sol erat in 2 gr. ♎, distans 74 $\frac{1}{3}$ gr. partibus a Marte. debuit tantum 68 $\frac{2}{3}$ gr. Ergo visa latitudo paulo major est digressione puncti ejus ab ecliptica. Illud tamen non omnium remotissimum est, cum aliquammultis gradibus sit ante limitem. Itaque hic quoque se mutuo causæ tollunt.

Sequenti 1 Novembris hora VI $\frac{1}{6}$ visus est in 20 gr. 59 $\frac{1}{4}$ ♑ cum latitudine 1 gr. 36 m. meridiana, Sole in 19 gr. ♏. Cum igitur jam non amplius 62 gradibus a Marte distet, debuerit vero 68 $\frac{2}{3}$ gr. minor igitur est visa latitudo quam vera ab ecliptica digressio. at simul & minor digressio hujus puncti quam limitis, quia punctum hoc est ultra limitem. Ergo multo major est inclinatio maxima quam 1 gr. 36 min. & omnino proxime tanta quanta die XV Septemb. visa latitudo, scilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Expedivi modum unum, in quo præsupponitur mediocriter nota orbium proportio: quem observationes citra calculum sequebantur, satis prompte inclinationem maximam planorum indicantes.

NVNC ALIVM subjiciam, cui selectioribus & rarioribus observationibus opus est: quæ si habeantur, jam sine ulla præconceptione proportionis orbium quæsitum nobis proditur nullo etiam calculi labore implicitum.

Cum duo plana se mutuo secant, quæcunque binæ lineæ ad idem punctum lineæ sectionis in utroque plano ducuntur, rectæ ad sectionis lineam, unum & eundem semper angulum concludunt.



Sit planum eclipticæ ACDB, *orbitæ Martis planum* AEFB, *linea mutuæ sectionis* AB, *& Sol in* A, *terra in* B: *& ex* A *&* B *ipsi* AB *ad rectos statuantur in ecliptico plano* AC, BD, *in orbita Martis* AE, BF. *Sit Planeta in* F. *Erit limitis* E *inclinatio* (EAC) *æqualis apparenti latitudini Planetæ in* F *scilicet* FBD. *Vide igitur, sicubi linea* BA *id est Sole in 16. 17 gr.* ♉ *vel 16. 17 gr.* ♏ *versante accidat perfecta quadratura Solis & Martis: ubi inter lineam* BA *ex terra per Solem (quæ hoc casu itidem & linea sectionis planorum est) & lineam* BD *ex terra per Martem eductas nonaginta gradus seu quadrans intersit: quanta ibi erit visa latitudo Martis* FBD, *tanta erit & inclinatio planorum maxima* EAC, *quamvis ibi loci in* F *Mars non tantum ab ecliptica digrediatur quantum in* E.

Primus talis dies occurrit XXII Aprilis anno MDLXXXIII, quem etiam jam modo usurpaveram. Sol in 11 ♉ quinque vel sex gradibus infra nodum. Terra igitur supra lineam sectionis versus Martem. Quo nomi-

nomine major justo fiet latitudinis apparentia, quia e propinquiore loco. At contra, cum non intersint 90 gr. Solem inter & Martem, hoc nomine rursum minor justo erit hæc apparitio latitudinis. Si ponas contrarias has exorbitationes se mutuo tollere, inclinatio planorum igitur proxime æquabit visam latitudinem. Visa latitudo fuit 1 gr. 50 $\frac{2}{3}$ minut. Proxime igitur tanta planorum inclinatio. Cap. XIII.

Anno MDLXXXIV D. XXX Octob. selecta erat occasio. Sed nulla observatio extat. Die vero XII Novemb. sequente nocte hora 1 $\frac{1}{2}$, Sole jam 14 vel 15 grad. delapso infra diametrum sectionis, terra vero tantundem sublata (COPERNICO), vel diametro sectionis tantundem in terram demissa (TYCHONI), visus fuit ♂ in 23 gr. 14 min. ♌, latitudine 2 gr. 12 $\frac{2}{5}$ m. Boreali, Sole in 1 gr. ♐ versante. Hic parumper de angulo minutum ob inclinationem lineæ visionis Martis ad lineam sectionis. plurimum vero is auctus ex appropinquatione ad terram. Minor ergo multo inclinatio quam 2 gr. 12 min. scilicet 1 gr. 50 min.

Anno MDLXXXV D. XXVI April. H. IX M. XLII visus fuit ♂ in 21 gr. 26 min. ♌. latitudo 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. Borea. Erat Sol in 16 ♉ proxime ipsum nodum. linea visionis Martis paulo inclinata, cum ♂ sit ultra 16 ♌. Ergo angulus inclinationis maximæ planorum paulo admodum major quam 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. scilicet 1 gr. 50 min. aut paulo quid amplius.

Sic circa alterum limitem anno MDXCI D. XVI Octobris H. VI $\frac{1}{2}$ vespertina, visus est ♂ in 1 gr. 27 $\frac{1}{3}$ min. ♒ cum latitudine 2 gr. 10 $\frac{5}{6}$ mi. meridiana decrescente. (nam præcedente X Octob. fuit latitudo 2 gr. 18 $\frac{2}{3}$ m. & 11 Octob. 2 gr. 38 $\frac{1}{2}$ min.) Sol in 2 $\frac{1}{2}$ ♏ supra nodum. Terra ergo infra nodum versus Martem. Itaque ex appropinquatione major fuit visa latitudo quam inclinatio plani ecliptici. Post dies XIV Sole in nodum competente, si iterum XXVIII minutis decrevisset (quantum imminuta est præcedentibus) XIV diebus, restarent 1 gr. 45 min. At non manet proportio eadem imminutionis terra discedente a sidere vel hoc a terra. Semper enim in remotioribus minor est imminutio. Nihil igitur hinc contra inclinationem maximam 1 gr. 50 min. depromi potest. quin potius ea eminus confirmatur.

Demonstratio latius extendi potest. *Sit* B A *linea ex terra per corpus Solis ducta in locum nodi 17 gr.* ♏ *vel* ♉: *& spectetur Planeta quocunque zodiaci loco. Latitudo igitur, quam habere videtur, metitur inclinationem puncti de plano tantum vere distantis a limite quantum* ♂ *abesse videtur a limite. Spectetur* ♂ *in* B G. *Duc ei parallelon* A H. *Quanta igitur apparet latitudo in* G *ex* B, *tanta est inclinatio puncti* H. *Et* B G, A H, *vergunt in gradum eundem sub Fixis, quia paralleli.* Vt in observatione MDLXXXV D. XXVI April. quia Sol in 16 ♉ & ♂ in 21 gr. 26 min. ♌ visus est cum lat. 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. ergo inclinatio in 21 gr. 26 minut. ♌ motu eccentrico est 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. Ac cum 21 gr. 26 min. ♌ absit a limite V gradibus, & sinus gradus 85 parte $\frac{1}{250}$ minor sit sinu toto, erit & hic maxima inclinatio parte $\frac{1}{250}$ sui major, scilicet 1 gr. 50 $\frac{1}{2}$ min. circiter.

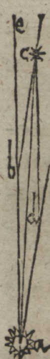
In PTOLEMAICA hypothesi demonstratio hujus rei hinc procedit.

Cap. XIII. *Sit* A *terra*, A B *linea per Solem & ejus oppositum in 17 gr.* ♉ *vel* ♏, A D *linea visionis Martis*, D ♂, B A D *rectus. Erit ergo* A D *in 17 gr.* ♌ *vel* ♒. *Et quia* D ♂, *quæ ergo ex* D *exit parallelos ipsi* B A *(quia motus Martis in epicyclo motum Solis in suo orbe sequitur) per* C *centrum epicycli transibit. Sit in* A D, E *punctum, & ipsi* A C *æqualis* A E. *Itaque quia* A C *non erit in 17* ♌ *vel* ♒, *non etiam tantum ab ecliptica distabit quantum* E *limes Boreus. nec igitur* D *tantum distabit ab ecliptica quantum* E, *quia* C D *& omnia epicycli puncta æqualiter distant ab ecliptica, cum planum epicycli ad hypothesium æquipollentiam efficiendam perpetuo ponatur parallelum plano eclipticæ.* At quanto D vel C minus ab ecliptica distat quam E, tanto propius est D ipsi A quam E, ut ita distantia D tanto major, & utraque eodem angulo ex A spectentur. *Nam ut distantia* C *ab ecliptica ad distantiam* E *ab eadem, sic sinus arcus* C B *(hoc est* A D*) ad sinum totum* A E *ex doctrina sphærica inclinatorum circulorum, eo quod* E C B *circulus inclinatus sit super* A B. *At* C *&* D *distant æqualiter, ut jam dictum. Ergo ut distantia* D *(vel perpendicularis ex* D *in eclipticam demissa) ad perpendicularem ex* E: *sic* A D *ad* A E. *Triangulo igitur* A D D *&* A E E *similia erunt (cum sint rectangula in* D. E. *punctis eclipticæ), & laterum proportionalium, sed & concurrentia lateribus* (A D, A E) *in plano eclipticæ ab eodem* (A) *puncto descriptis & in idem longitudinis punctum in 17* ♌ *vel* ♒ *vergentibus. Ergo &* A D, A E, *lineæ in orbita concurrent: hoc est, linea ex* A *terra per* D *Martem educta, in hoc situ incidet in* E *locum centri epicycli, quando id est in limite. Et sic idem erit angulus & inclinationis maximæ limitis & visæ latitudinis Martis in hoc situ.*

TERTIVS MODVS calculo & præconcepta orbium proportione indiget: quem tantummodo delibabimus propter consensum. nam accurata & genuina ejus tractatio reservatur in partem quintam & caput LXIII, nec hic est necessaria.

In tabula oppositionum TYCHONIS fuit latitudo visa in 21 grad. 16 min. ♌ graduum 4 min. $32\frac{1}{6}$.

Sit A *Sol*, B *terra*, C *Mars in eccentrico. Ergo linea* A E *per* B *terram inter Fixas excurrens incidet in eclipticam*, A C *in orbitam Martis. Et cum Mars sit in 21 gr.* ♌ *proxime limitem, angulus* E A C *proxime erit maximus. Quem sic investigo. Sit* B A *1000*, A C *1664*, *&* E B C *4 gr. $32\frac{1}{6}$ min. Ut ergo* A C *ad* E B C, *sic* B A *ad* B C A *2 grad. 43 min. 27 sec. qui ablatus ab* E B C, *relinquit* angulum B A C quæsitum 1 gr. 48 min. 43 sec. qui in ipso limite esset hinc circiter 1 gr. 49 min. & nonnihil variatur, si proportio B A ad A C variatur, de quo infra. Hoc modo ex quacunque acronychia observatione, cujus latitudo grandiuscula sit, inquiritur primum inclinatio illius puncti orbitæ, post inclinatio maxima, consideratione distantiæ a nodo vel limite. Vt anno MDXCIII D. XXIV Augusti latitudo visa sub oppositionem cum Sole proditur 6 gr. 7 m. meridiana.



Mars in $12\frac{1}{2}$ gr. ♐. *Sit igitur* BA *1000*, AC *1389 ex anticipato. Vt igitur* CA *ad sinum* CBE, *sic* BA *ad sinum* BCA *4 gr. 21 min. 10 secun. qui ablatus a* CBE *relinquit* BAC *quæsitum 1 gr. 42 min. 10 sec. Abest vero locus iste 26 circiter gradibus a limite, 64 gr. a nodo. Vt igitur sinus 64 gr. ad hanc digressionem ab ecliptica 1 gr. 42 min. sic sinus totus ad maximam planorum inclinationem*, quæ prodit 1 gr. 53 min. ubi de superfluis tribus scrupulis non est ut simus soliciti. prodeunt enim ex suscepta proportione, de qua infra parte quarta. Cap. XIII.

In forma PTOLEMAICA *erit* A *terra*, C *centrum epicycli Martis*, D *punctum imum epicycli eo quod Mars in oppositione Solis versetur. Et quia* EA *Solis linea in ecliptica est, planum vero epicycli ponitur parallelum plano eclipticæ, erit* CD *parallelos ipsi* EA. *Ergo* BAC *&* ACD *æquales, inclinatio scilicet eccentrici & epicycli. Sed & æqualis est* CD *ipsi* BA *ob plenariam hypothesium æquipollentiam, vel certe, ut in* COPERNICO AB *ad* AC *sic epicycli* PTOLEMAICI *semidiameter* DC *ad* CA *lineam ex terra in centrum epicycli. Ergo &* CDA, CBA, *æquales, &* EBC, BAD, *æquales, latitudo scilicet apparens.*

CAPVT XIV.

Plana eccentricorum sunt ΑΤΑΛΑΝΤΑ.

IMPOSVIT PTOLEMÆO hypotheseos suæ perplexitas, ut monstra multa congesserit in doctrinam latitudinum. Cum enim perpenderet, planum epicycli in omnes partes torqueri, neque statim videret per illas hypotheseos suæ nebulas, epicycli planum eclipticæ plano parallelon esse; triplicem confinxit latitudinem, & ut contraria contrariis fulcirentur * omnino luxavit e parallelo situ suum epicyclum; nec ex fide observationum quas non ita crebras habuit, nec ex mensura earum ubi habuit (quia certitudini diffisus) mediocritates elegit, extrema in errore ponens.

* Vide Epitomen Astronomicam Mæstlini in explicatione theoriæ superiorum fol. ultimo.

Hinc videas nullam omnino in usitato calculo (puta in MAGINI Ephemeridibus) contingere conjunctionem Martis & Solis, quæ non sit (uti dicunt) per corpus. Quod si verum sit, frustra natura temperamentum latitudinum confinxerit, ne corporalibus conjunctionibus crebro contingentib. nimiæ essent exagitationes sublunarium virtutum.

Latitudinum efficientia.

COPERNICVS divitiarum suarum ipse ignarus PTOLEMÆVM sibi exprimendum omnino sumpsit, non rerum naturam, ad quam tamen omnium proxime accesserat. Qua de re lege RHETICVM in narratione. Gavisus enim suis appropinquationibus telluris ad sidera latitudinum species augeri, non tamen ausus est residua latitudinum augmenta PTOLEMAICA (quæ hæc appropinquatio telluris non assequeretur) rejicere, sed (ut & illa exprimeret) librationes planorum eccentricorum confinxit, quibus inclinationis angulus (PTOLEMÆO constans & fixus) variare-

riaretur, atque is (quod monstri simile sit) non ad leges motuum eccentrici proprii sed telluris orbis plane alieni. Vide COPERNICUM libr. VI. cap. I.

Cap. XIV.

Cum hac impertinenti diversorum orbium colligatione caussa motus (incredulitate mea armatus) semper pugnavi, nondum etiam visis observationibus TYCHONIS. Quo impensius mihi gratulor, observationes mecum inventas esse stare, ut in multis aliis præconceptis opinionibus.

Sed ne quis ob hoc ipsum mihi fidem deroget, quod observationes cum præjudicio tractem, en jam solidissime demonstravi librationes inclinationum eccentri nullas esse. Tribus enim modis investigandæ inclinationis maximæ propositis, in primo Sol erat circa sextiles & quintiles Martis, hoc est tam propinquus conjunctioni Martis quam prope ☌ videri & observari expedite potest; in secundo erat in quadrato Martis; in tertio plane in opposito ejus. At in omnibus tribus locis Sole versante Mars in eodem eccentrici sui loco consistens unam & eandem inclinationem limitis (1 gr. 50 min. circiter) in Boream & in opposito loco tantundem in Austrum prodebat. Sic capite XII Marte motu eccentrico in nodis versante apparuit, quocunque loco sui orbis Sol constitisset (seu proximus Marti seu ab eo remotus) nullam unquam visam esse Martis latitudinem. Et infra parte quinta pluribus probabitur, constantem esse declinationem cuique loco orbitæ Martis ab ecliptica.

Itaque hoc firmissime concludamus, inclinationem planorum eccentricorum ad eclipticam (cur enim non in genere concludam, quod ut uni Soli Planetæ insit causam nullam habet? quamvis idem & in Venere & Mercurio ex observationibus demonstratum habeam) plane nihil variari. Et qui PTOLEMÆUM sequitur, is hinc discat, planum epicycli parallelon esse ad planum eclipticæ perpetuo. Nam id in limitibus centro versante jam demonstratum est. in nodis vero versante centro epicyclum plane in eclipticam omnibus partibus competere supra cap. XII probatum est.

Petri Apiani Opus Cæsariũ.

Jam quis mihi fontem porriget lacrymarum, quibus ex merito suo deplorem miserabilem APIANI industriam, qui in suo OPERE CÆSAREO Ptolemæi fidem secutus tot bonas horas impendit, tot ingeniosissimas meditationes perdidit, ut spiris & corollis & helicibus & volutis & universo illo intricatissimorum flexuum labyrintho figmenta hominum exprimeret, quæ natura rerum pro suis plane non agnoscit? Sed ostendit nobis vir ille, se divinis ingenii perspicacissimi dotibus facile naturæ parem esse potuisse. de cætero animum oblectavit suum præstigiis hisce (in quibus naturam ipsam provocaverat) fortissime superatis & in schemata conjectis, palmamque inde famæ perennis est adeptus, quicquid Operibus ipsis fortuna ista detrimenti attulerit. De Automatopœorum vero κενοτεχνία quid dicemus, qui sexcentas imo milleducentas fabricant rotulas, ut de latitudinibus (hoc est de figmentis humanis) in Operibus suis expressis triumphare preciumque eorum intendere possent?

CAPUT

CAPVT XV.

Reductio locorum visorum in noctium extremis ad apparentis motus Solis lineam. Cap. XV.

HAC peracta inquisitione, & demonstratis locis nodorum, inclinatione planorum ejusque constantia (quæ erant ad futuram reductione necessaria), jam definiemus, quę loca orbitæ suæ Planeta possederit, cum ei Sol ipse e diametro opponeretur. Omitti potuerunt annus MDLXXX & MDXCVII in argumentando, quod testimonium nullum idoneum perhibeant deficiente observationum certitudine.

I. Posito tamen quod anno MDLXXX D. XII Novemb. H. X M. L Mars visus sit in 8°. 37′ ♊, & quinque dierum motus fuerit 1°. 55′: cum itaque Sol hæserit tempore dicto in 0°. 45′. 36″ ♐, & motus ejus ad dies quinque sit 5°. 5′, summa utriusque motus fiet 7°. 0′. Distat vero Sol a Marte 7°. 51′. 24″. E quibus 7 gradus integri conficiuntur diebus V seu horis CXX. In eadem igitur proportione residuum 51′. 24″ conficietur horis XIV. M. XLI. Itaque articulus oppositionis fuit die XVIII Novem. H. I M. XXXI. Locus in 6°. 28′ ♊ in ecliptica. Abest autem hic a 16°½ ♉ gradibus 20. Cupio scire, quanto fiat longior arcus orbitæ a nodo usque ad arcum latitudinis per 6°. 28′ ♊ continuatus. Igitur ex PHILIPPI LANDSBERGII Triangulorum doctrina (quem virum honoris & gratitudinis caussa nomino. qui optimas & aptissimas secures ad substructiones Astronomicas in copia & e propinquo & vili temporis precio mihi suppeditavit; quæ citra illum e longinquo & cum ineptis manubriis magno cum operarum impedimento petendæ fuissent). tangens lateris 20° multiplicatus in secantem anguli 1°. 50′ inclinationis, abjectis 5 ultimis, excrescit tantum 18½ particulis, quibus circiter 35 secunda respondent. Mars igitur stans e regione 6°. 28′ ♊, promotior est in sua orbita per 35″. Ponendus itaque in 6°. 28′. 35″ ♊, correctiuncula sane non necessaria. Latitudo 1°. 40′ Borealis. *Landsbergii triangulorum doctrina.*

II. Anno MDLXXXII D. XXIIX Decembris hora noctis sequentis XI M. XXX visus est Mars in 16°. 47′ ♋, cum esset Solis locus verus 17°. 13′. 45″ ♑. Transierat igitur articulus oppositionis. Fuit autem motus Solis diurnus 61′. 18″, Martis 24′. summa 85′. 18″. Et distabant hoc momento sidera per 26′. 45″. Vt igitur 1°. 25′. 18″ ad XXIV horas, sic 26′. 45″ ad horas VII M. XXXII. Quæ subducta ab horis XI M. XXX relinquunt articulum veræ oppositionis die XXVIII Decembr. hora III M. LVIII post meridiem. Locus 16°. 54′. 32″ ♋ in ecliptica, & per reductionem (quę 50″ impetrat) in 16°. 55½ ♋. Latitudo 4°. 6′. Borea ex fide tabulæ BRAHEANÆ oppositionum. Nam inter observationes differentes invenio latitudines: nocte post D. XXVI Decemb. 4°. 6′ vel 4°. 2′: nocte vero post XXIX Decembr. 4°. 8′ vel 4°. 6¼.

III.

Cap. XV.

III. Anno MDLXXXV D. XXXI Jan. hora XII M. o. visus fuit Mars in 21°. 18′. 11″. ♌. Sol in 22°. 21′. 31″. ♒. Transierat itaque oppositio vera. Distantia 1°. 3′. 20″. Fuit motus Solis diurnus 61′. 16″, Martis 24′. 15″. summa 85′. 31″. Vt autem 1°. 25′. 31″ ad horas XXIV, sic 1°. 3′. 20″ ad horas XVII M. XLVI. quibus de motu Martis respondent 18′ proxime. Itaq; tempus XXX Januar. hora XIX M. XIV. Locus Martis in ecliptica 21°. 36′. 10″ ♌. Pro reductione minimum aliquid subtrahitur, quia Mars jam est ultra limitem. Itaque extensio arcus orbitæ a nodo sequente vergit in antecedentia. Verum quia tantum 4 aut 5 gradibus abest Mars a nodo, plane insensibilis efficitur subtractio. Latitudo ex fide tabulæ TYCHONICÆ 4°. 32′. 10″ Bor. Nam observatio die XXXI Jan. hora XII dedit 4°. 31′. Residuum TYCHONICI addidere ob parallaxin diurnam.

IV. Anno MD LXXXVII nocte quæ sequebatur quartum Martii hora I. M. XVI post mediam noctem inventus est locus Martis ex corde ♌ & spica Virginis 26°. 26′. 17″ ♍, cum latitudine visa 3°. 38′. 16″ Boreali. Quia vero Mars attollebatur gradibus 37 $\frac{1}{2}$ supra Horizontem, parallaxis diurna consideranda venit, adimitque longitudini parum aliquid, ut hoc nomine Planeta sit in 26°. 26′ ♍ cum latitudine paulo majore. Nam quia Sol pene duplo ejus distat a terra quod Mars ab ea distat, pene itaque duplo major erit Martis parallaxis quam Solis. & posita Solis 3′, Martis fiet 5′ circiter. Oriente autem 9° ♐ distat nonagesimus a vertice 55 gradibus, e quorum regione sub titulo 5′ in parallactica nostra exhibetur latitudinis parallaxis 4′. Itaque latitudo ex centro terræ visa fuisset 3°. 42′. 22″. Borea. Id infra parte quinta serviet nobis ad parallaxes Martis accuratius examinandas, ubi & de justissima inclinatione & de certissima hujus loci distantia Martis a terra constiterit. Verus Solis locus in 23°. 59′. 11″ ♓. Sequebatur igitur oppositio vera. Distabant sidera per 2°. 26′. 49″. Diurnus Solis 59′. 35″, Martis 24′. summa 1°. 23′. 35″. Vt hæc ad XXIV horas, sic 2°. 26′. 49″. ad D. I H. XVIII M. VII. quibus de motu Martis competunt 42′. 7″. Itaque tempus veræ oppositionis VI Martii H. VII M. XXIII. Locus Martis 25°. 43′. 53″ ♍ in ecliptica. Subtrahenda vero sunt 55″ pro reductione ad orbitam. Fuit igitur in orbita 25°. 43′ ♍. Latitudo decrescebat. Erat igitur paulo minor quam 3°. 38′ B. vel 3°. 42′. per parallaxin correcta.

V. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis hora noctis sequentis XII M. V inventus est Planeta in 3°. 58′. 20″ ♏ cum latitudine 1°. 4′. 20″ Bor. decrescente. Fuit altitudo Martis 22 $\frac{1}{5}$. ubi refractio ex Fixis nulla, ex Solis tabella 3 $\frac{1}{2}$. Parallaxis vero duplo circiter major Solari, nempe in horizonte VI minutorum. Oriebatur vero 24° ♐. Ergo nonagesimi a vertice distantia est 64°, exhibens latitudinis parallaxin diurnam 5′. 24″. quæ an tanta fuerit, infra ex accurata latitudinum consideratione apparebit. Nam latitudo tunc prodiret Borealis liberata parallaxi diurna (si nullam sit passa refractionem) 1°. 9′. 45″ Bor. Et quia altitudo nonagesimi 26°, ideo longitudinis in horizonte parallaxis est 2′. 38″. Distat vero MARS a nonagesimo 40 gradibus, a 4 ♏ in 24 ♍ numerando, qui sub

titulis

titulis 2 min. 38 sec. exhibent justam longitudinis 1 min. 42 sec. quibus Mars in consequentia projectior est quam si ex centro terræ fuisset inspectus, idque posito quod nullam sit refractionem passus. At mihi probabilius est, easdem cum Sole (majores nempe quam sunt Fixarum) refractiones subisse, eo quod oppositio Solis & MARTIS cieat aërem, Fixæ vero observentur aëre defæcatissimo. Sed tamen sit sane refractio nulla, & reponatur nobis MARS in 3 gr. 57 m. ♏. Sol erat eo momento in 5°. 36′. 20″ ♉. Jam ergo superaverat MARS Solis oppositum gradibus 1°. 39′. 20″. Diurnus Martis, ut patet ex collatione diei XIII Aprilis, est 22′. 8″: Solis 58′. 10″. summa 1°. 20′. 8″. Vt hæc ad horas XXIV, sic 1°. 39′. 20″. ad diem I. H. V M. XLII. Ergo articulus oppositionis fuit die XIV Aprilis hora VI M. XXIII. P. M. Locus in 4°. 24′. 30″ ♏, vel paulo ulterius, si refractio contigerit, aut parallaxis diurna prius nimium magna sit assumpta. Pro reductione ad orbitam insensibile quippiam esset adimendum, cum vix XII gradibus absit a nodo, secunda circiter 24, quæ sunt nullius momenti: essetque Mars in 4°. 24 ♏ cum latitudine tribus scrupulis auctiore quam prius. Etenim latitudo inde ab octavo Martii decrescebat, neque maxima fuit in oppositione.

VI. Anno MDXCI nocte quæ sequitur VI Junii hora XII M. XX inventus est Mars in 17°. 14′. 42″ ♐ cum latitudine 3°. 55½′ Meridiana. ubi de refractione quidem (quæ magna fuit, cum Mars in meridie non majorem 6 graduum altitudinem haberet) cautum ex tabula refractionis Fixarum: parallaxeos vero nulla facta mentio. At MARS jam distat a terra dimidio distantiæ Solaris. Quare parallaxis Horizontis ultra 6 minuta (posito quod Solis sit 3 minutorum). quam tamen omitto: partim quia refractio ex tabula Solis (quæ ut dixi probabilior est) suppeditatur per 4½ auctior quam ea quam hic BRAHEVS usurpavit, quib. parallaxis pene tollitur: partim quia Mars in meridiano & prope punctum brumale nullam habuit longitudinis parallaxin. De latitudine tamen videndum infra parte quinta, annon aliquot scrupulis minor fuerit, parallaxi scilicet Planetam nimis in Austrum projiciente.

Fuit Sol in 24°. 58′. 10″ ♊. Differentia inter sidera 2°. 16′. 10″. Diurnus Solis 57′. 8″: Martis (dierum quatuor) 1°. 12′. 24″, quia X Junii hora XI M. L fuit in 26 gr. 2 min. 18 sec. ♐. unius ergo diei, 18 min. 12 sec. Summa diurnorum 1°. 15′. 20″. Respondent dies I hora XIX M. XXIV. quæ ad diem VI H. XII M. XX additæ (quia sequitur oppositio) monstrant D. VIII H. VII M. XLIII. Locus Martis in 26°. 41′. 48″ ♐: cui adduntur 52 sec. pro reductione ad orbitam, ut sit quamproxime 26 gr. 43 minut. ♐. Latitudo sex scrupulis major quam VI Junii, quia ex observationum fide hic crescit latitudo usque ad diem ab oppositione quadragesimum, & inter VI quidem & X Junii tredecim fere scrupulis. Igitur neglecta parallaxi & salva quantitate refractionis esset 4°. 1½.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti hora X M. XXX inventus est locus Martis eclipticus in 12°. 38 ♓ cum latitudine 6°. 5′. 30″ Australi. Altitudo

CAP. XV.

tudo tanta, ut variationes horizontales se mutuo conficerent. Sequente XXIX Augusti hora X M. XX visus Mars in 11°. 15′. 24″ ♓ cum lat. 5°. 52′. 15″ Australi. Decrescebat enim vehementer. Nam ante X Augusti maxima fuit, quatuordecim diebus ante oppositionem. Motus quinque dierum 1°. 22′. 36″. & diei unius 16′. 31″. Locus Solis die XXIV Augusti hora X ½, 11°. 2′. 31″ ♍. Distant sidera 1°. 35′. 30″. Diurnus Solis 58′. 20″. summa diurnorum 1°. 14′. 51″. quibus requiritur ad oppositionem die I H. VI M. LVII ut fuerit illa XXVI Augusti mane hora V M. XXVII. Locus Martis 12°. 16′ ♓. Latitudo 6°. 2′ meridiana proxime, siquidem vere variationes horizontales se mutuo confecerint.

CAP. XV.

VIII. Anno MDXCV D. XXX Octobris hora IIX M. XX inventus est Planeta in 17°. 47′. 15″ ♉ non longe a nonagesimo, ut de parallaxi securi simus, quamvis & de illa cautum sit. Latitudo 0°. 5′. 10″ Borealis. Locus Solis 16°. 50′. 30″ ♏. Distant sidera 56′. 45″. Diurnus Solis 1°. 0′. 35″: Martis 22′. 54″: ut collatione circumstantiũ observationum apparet. summa diurnorum 1°. 23′. 29″. Quibus si dividatur distantia siderum, prodeunt 40′. 47″ diei, vel horę XVI M. XIX. Itaq; vera oppositio D. XXXI Octob. H. 0 M. XXXIX post meridiem. Locus Martis 17°. 31′. 40″ ♉. qui reductione non indiget ad orbitam, cum pene in ipso nodo versetur. Latitudo circiter 0°. 8′ Bor. Sed analogia præcedentium & sequentium dierum docet lat. 5′. Bor. circiter.

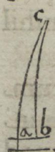
IX. Anno MDXCVII die X Decemb. hora VIII M. XXX sit sane (uti supra) locus Martis 3 gr. 45 ½ ♋: locus Solis in 29 gr. 4 min. 53 sec. ♐. Distantia siderum 4 gr. 46 min. 27 sec. Diurnus Solis 61 min. 20 secund: Martis 23′. 40″ (nam anno MDLXXX in 11 fuit diurnus 23′, anno MDLXXXII in 17° ♋ fuit 24′). summa ergo diurnorum 1°. 25′. 0″. Quibus elementis ostenditur sequi tempus veræ oppositionis post dies III horas VII M. XIV D. XIV Decembris mane hora III M. XLIV. Locus Martis 2°. 27 ⅓ ♋. Reductio ad orbitam (ridicula sane hoc loco, cum observatio ipsa aliquot scrupulorum incertitudinem habeat) requirit 52 secunda circiter addenda. itaque correctus locus 2 gr. 28 min. ♋. Latitudo ex fide tabulæ 3°. 33′ Borealis.

Ejusdem noctis (quę sequitur diem X Decembris) hora XII ⅙, invenit FABRICIVS in Ostfrisia locum Martis in 3°. 40′ ¼ ♋ cum latitudine 3°. 23′. B. Qua observatione in longum quidem res pene eodem recidit. Nam horarum III M. XL motus est 3 ½ minuta: ut ita & per BRAHEANAM observationem hora XII ⅙ Mars in 3°. 42′ ♋ esse potuerit, duobus scrupulis ultra FABRICIANVM locum.

X. Anno MDC D. $\frac{XIII}{XXIII}$ Januarii hora XI M. XL tempore VRANIBVRGO accommodato visus est Planeta in 10°. 38′. 46″ ♌. Locus Solis 3°. 26′. 30″ ♒. Distant sidera 7°. 12′. 16″. Diurnus Solis ad dies aliquot sequentes est 1°. 1′. 3″: Martis 23′. 44″. summa 1°. 24′. 47″. Sequebatur ergo oppositio post dies V horas II M. XXII. nempe $\frac{XIX}{XXIX}$ Januarii mane hora II. M. II. antelucana. Mars in 8°. 38′ ♌. Reductione non est opus, cum sit proxime limitem. Latitudo ex fide tabulæ 4°. 30′. 50″. Bor.

XI. Anno

XI. Anno MDCII D. $\frac{XVIII}{XXVIII}$ Febr. vesperi hora x M. xxx instrumentis TYCHONICIS (adjuvante studioso MATTHIA SEIFFARDO a TYCHONE relicto) accepi distantiam Martis a media caudæ Vrsæ majoris 12°. 21'. Cumque distantia inter Cor ♌ & Procyonis fuerit 37°. 22'. 20", quæ debuit esse 37°. 19'. 50", hinc intellectum, abundare Sextantem $2\frac{1}{2}$ minutis. Correcta ergo Martis a cauda Vrsæ distantia 52°. 19'$\frac{1}{2}$. Et cum latitudo Fixæ sit 56°. 21', ergo subtractione facta relinquitur 4°. 2'$\frac{1}{2}$, siquidem Mars præcise fuisset in eadem longitudine cum Fixa. Sed quia interfuit differentia $3\frac{3}{4}$ graduum (ut ex sequentibus observationibus apparet), correctiuncula est adhibenda. Sit enim AB in parallelo eclipticæ proximo 4°. 43'. 30", B Mars, C Fixa, & BC 52°. 19'. 30". Diviso secante BC per secantem AB prodit secans CA 52°. 14'. qui ablatus a 56°. 22' (latitudine Fixæ) relinquit 4°. 8' Boream visam latitudinem Martis. Eodem tempore invenimus inter Martem & cor Leonis 19'. 23' (correcte 19°. 26'$\frac{1}{2}$), inter Martem & claram alæ Virginis 21°. 20' (correcte 21°. 17'$\frac{1}{2}$). Ex quibus duabus distantiis (mediantibus latitudinibus stellarum & Martis) inventa est longitudo Martis in 13°. 19'. 6" ♍, consentientibus vicibus. Cap. XV. Ἀπχyίας ratio est reddita in libro de stella Serpentarii.



ALITER hora XII. M. XL inventa est altitudo meridiana Martis duobus Quadrantibus 50°. 19', qualium cauda Leonis 56°. 45'. Ex declinationibus igitur & ascensionibus rectis Fixarum & distantiis nostris extruitur locus Martis 13°. 19'. 30" ♍. Latit. 4°. 7'. 55". idque modo TYCHONICO. cui modum alium adjunxi, consensus ostendendi caussa, & ut appareret, quamvis demonstratio non exquisitissima sit, posse tamen alicubi compendia vel calculi vel captus nostri adhiberi. nam minus operæ est in priori modo quam verborum. Oriebatur 5 ♏ PRAGÆ. Itaque distabat nonagesimus a vertice circiter 32°$\frac{1}{2}$. Et quia Mars amplius dimidio ejus quo Sol abest a terra abfuit, parallaxis igitur circiter 5 minutorum e regione gr: 32$\frac{1}{2}$ (in Parallactica nostra) exhibet latitudinis parallaxin 2'. 41": ut fuerit latitudo Septentrionalis quanta ex centro terræ spectaretur 4°. 10'$\frac{2}{3}$. Et quia altitudo nonagesimi 57°$\frac{1}{2}$, longitudinis igitur in horizonte parallaxis 4'. 13". Sed quia Mars a nonagesimo abest 38 gradibus, respondet hujus loci parallaxis longitudinis 2'. 36", qua liberatus Mars reponeretur in 13°. 18' ♍ proxime. Locus Solis eo momento fuit 10°. 16'. 42" ♓. Distantia siderum 3 grad. 1 minut. 18 sec. Diurnus Solis 1 gr. 0 min. 4 sec: Martis 24 min. 5 sec. Nam in 21 gr. ♌ anno MDLXXXV erat 24 min. 18 sec: in 26 ♍ anno MDLXXXVII erat 24 min. summa diurnorum 1 gr. 24 min. 9 sec. Sequebatur igitur vera oppositio post dies 11 horas III M. XLIII. Scilicet die $\frac{XXI\ Febr.}{III\ Martii}$ H. 11 M. XIII antelucana, Mars in 12 gr. 27 min. 35 sec. ♍. Pro reductione ad orbitam auferenda 40 sec: ut sit Mars in 12 grad. 17 min. ♍ latitudine paulo minore quam prius. decrescebat enim latitudo. igitur circiter 4 gr. 10 min. aut 4 gr. 7$\frac{1}{3}$ min. neglecta parallaxi.

SED QVIA observationes a morte TYCHONIS rariores a nobis

ſunt habitæ nec continuatis diebus v, lubet ſecuritatis cauſa conſulere etiam illas obſervationes, quas DAVID FABRICIVS in Friſia Orientali ſedulus Aſtronomiæ cultor mecum communicavit.

CAP. XV.

Die XVI Februarii ſtilo veteri hora v matutina cœpit diſtantias Planetæ a cauda Leonis ob latitudinem, a collo Leonis & vice verſa a clara Auſtralis alæ ♍ ob comprobandam gemino argumento ejus longitudinem.

Poſſim uti argumentatione TYCHONIS, qua uti ſolebat tomo primo Progymnaſmatum, quando declinatio Planetæ (ut hic) defuit. Sed quia modus ille diffunditur in decem operationes, malo brevitatis cauſſa agere ut prius in meis obſervationibus. Nam nihil ſubeſt periculi.

Primum ala Virginis ad tempus noſtrum eſt in 4°. 36′. 30″ ♎ cum Borea latitudine 2°. 50′. Ab ea invenit FABRICIVS diſtare Martem in antecedentia 20°. 18′. Ergo reponitur Mars proxime in 14°. 18′. 30″ ♍. quod præſciendum eſt craſſa Minerva. paulo poſt corrigetur hæc longitudo. Eſt vero cauda Leonis in 16°. 4′ ♍ cum Boreali latitudine 12°. 18′. Et Mars a Cauda inventus eſt diſtare per 8°. 17′. Quæritur diſtantia ejus paralleli a Cauda, cum ſit longitudinis differentia 1°. 45′. Diviſo ſecante 8°. 17′ per ſecantem 1°. 45′, prodit ſecans 8°. 6′ arcus quæſiti. Qui a 12°. 18′ Boreali Fixæ latitudine ablatus relinquit Martis Borealem latitudinem 4°. 12′. Hanc jam pro certa aſſumo, & cum Fixarum latitudinibus comparo ſecundum leges triangulares. invenio longitudinem Martis ex ala Virginis 14°. 19′ ♍: ex collo Leonis 14°. 23′. 36″ ♍: quorum medium eſt 14°. 21′. 18″ ♍: ut SEXTANS diſtantias juſto auctiores prodiderit, unde & latitudo prodiret 4°. 14′. Borealis.

NOCTE quæ ſequitur XXIII Februarii hora XII obſervavit Martem a 5 Fixis, a cauda Leonis & Arcturo pro latitudine, a ſpica Virginis ſequente pro longitudine vice una, a collo & corde Leonis antecedentibus vice verſa.

Mechanice ſeu conjectando prævideo Martem incidere in 11° ¼ ♍. & inventus eſt diſtare a cauda ♌ 9°. 24′. Hinc latitudo ejus prodit 4°. 6′. Et jam per hanc & Fixarum latitudines additis diſtantiis, a Regulo 17°. 26′, collo ♌ 17°. 51′, Spica 37°. 28′, Arcturo 44°. 15′: prodit locus Martis, ex Regulo 11°. 21′. 23″ ♍, ex collo ♌ 11°. 20′. 52″, ex Spica 11°. 17′. 40″ ♍. Rurſum (ut vides) diſtantiæ peccant exceſſu. Nam a Corde & Collo truditur Mars minus in conſequentia, a Spica & Arcturo in antecedentia, & magis ab Arcturo, quia is magnam habet latitudinem Septentrionalem. Medium (neglecto Arcturo) 11°. 19′. 20″ ♍ eſt quam proxime verum. Et latitudo quoque auctior, ſcilicet 4°. 7′. 40″ Borealis. Igitur a XV Februarii hora XVII ad XXIII Februarii hor. XII per dies VII horas XIX motus eſt Mars gradus 3 minut. 0. Horis CLXXXVII minuta CLXXX. Vna hora propemodum unum minutum. Si etiam hoc perpendas, die XVI Februar. parallaxin (ſi qua eſt) ademiſſe, die XXIII Februarii nonnihil addidiſſe longitudini.

Et quia

Et quia ſequitur ultima obſervatio tempus oppoſitionis a me inventum diebus II H. XXI M. XLVII. adde igitur motum huic tempori reſpondentem 1°. 7′. prodibit locus 12°. 26′ ♍. Conſenſus itaque pulcherrimus eſt nec major eſſe poteſt, quod ſoli ſimus uterque nec iis inſtructi commoditatibus quibus TYCHO BRAHE. CAP. XV.

Latitudo etiam die XVI erat 4°. 12′, die XXXIII 4°. 7⅔′. Conſentaneum igitur, ut intermedio die XXI eſſet 4°. 9′. & per parallaxeos detractionem paulo major. Scilicet & ego ponebam paulo minorem quam 4°. 10⅔′ hoc eſt 4°. 10′.

XII. Denique anno MDCIV, cum jam ſcriptum Ephemerida exhibuiſſem, in qua Planeta nocte inter $\frac{\text{XXIX \& XXX Martii}}{\text{VIII \& IX Aprilis}}$ reponeretur in lineam ex Arcturo in Spicam, id quidem manifeſte apparuit. Nam veſpere VIII Aprilis propendebat in ortum, IX Aprilis jam in occaſum. Tunc SEXTANTE HOFMANNI inveni (coadjutore meo JOANNE SCHULERO) inter Arcturum & Spicam 33°. 4′. debuit eſſe 33°. 1½′. Ergo abundabant 2½′. ſtatim inter Arcturum & MARTEM 29°. 43½′. Ergo correcte 29°. 41′. Cumque ſit Arcturi latitudo 31°. 2½′ Borealis, relinquebatur latitudini MARTIS 2°. 21½′. Tunc inter Cor ♌ & MARTEM 54°. 8½′, & ſtatim inter Cor ♌ & Spicam tantundem. debuit autem 54°. 2′. Abundaſſent itaque 6½ minuta. prius tantum 2½′. Hæc ambiguitas 4 minutorum unde eſſet, diſcerni non potuit impedimentis objectis, ut pergere obſervando non potuerimus. Sit autem (ut prius) exceſſus 2½′. quare diſtantia inter Martem & Cor ♌ 54°. 6′. & peccatum circa Spicam, forte quod pro Spica Mars reſumptus. erant enim propinqui invicem. Prodit hinc latitudo Martis 2°. 21½′, longitudo 18°. 25′ ♎. Hora habetur ex eo quod culminabat dorſum Leonis, cujus aſcenſio recta 163°. 13′ tempore obſervationis. Solis vero in meridie locus 18°. 56′. 24″ ♈, cujus aſcenſio recta 17°. 27′. 55″. Hinc differentia aſcenſionum 145°. 45′, quæ reſolvitur in horas IX M. XLIII. Oriebatur 22½° ♏. Ergo nonageſimi diſtantia a vertice 39°, diſtantia Martis & terræ paulo major dimidia Solis & terræ. Parallaxis ergo 5½′ circiter, & latitudinis 3′. 28″. Ergo libera latitudo 2°. 25′. quæ an recte liberata ſit, infra conſiderabimus. Et quia altitudo nonageſimi 51°, & Martis a nonageſimo diſtantia 56°, ergo longitudinis parallaxis 3′. 32″. Eſſet itaque Mars in 18°. 21½′ ♎. Locus Solis ad momentum noſtrum 19°. 26′. 8″ ♈. Diſtantia ſiderum 58½′. Solis diurnus 58′. 38″, Martis 22′. 36″. Nam anno MDLXXXVII in ♍ eſt 24′, anno MDLXXXIX in 4° ♏ eſt 22′. 8″. ſumma diurnorum 1°. 21′. 14″. Quibus elementis conficitur oppoſitionem veram præceſſiſſe horis XVII M. XX nempe die $\frac{\text{XXIX Martii}}{\text{VIII Aprilis}}$ hora IV M. XXIII matutina. Locus Martis 18 grad. 37 minut. 50 ſec. ♎. Pro reductione ad orbitam ſubtrahe 39 ſecund. circiter, ut ſit locus Martis in 18 grad. 37 minut. 10 ſecund. ♎. Latitudo exiguo major quam 2 gr. 25 min. ſed neglecta parallaxi eſt 2 gr. 22 min. Borealis.

Cap. XV.

Atqve hæc dvodecim loca eccentrica Martis (exuta ſcilicet quo ad longitudinem omni inæqualitate ſecunda) omni poſſibili diligentia conſtituta ſunt. Si quid me in tam ſpinoſo labore fugit etiamnum (fugerat autem aliquando per octodecim menſium ſpacium, me falſo fundamento falſo inquam applicatæ obſervationi inniti & in vanum tam diu laborare), id equidem nulla ratione poſſum animadvertere.

Exponam itaque loca omnia in ſequenti tabella, additis longitudinibus mediis ex Tychone (potui vel ex Prvtenicis vel ex pecvliari computo, qualem Ptolemævs præmiſit ſuis demonſtrationibus: ſed nihil opus. Nam ſi correctione indigebit motus medius, poſtmodum eam inveniet. In præſentia nobis ſerviet nihilominus ad interſtitia temporum metienda ſine errore ſenſibili.

	Stylo veteri					Longitudo				Latitudo			Long. media			
	Anni	D.	Menſes	H	M	G	M	S	S	G	M		S	G	M	S
I	1580	18	Novemb.	1	31	6	28	35	♊	1	40	B	1	25	49	31
II	1582	28	Decembr.	3	58	16	55	30	♋	4	6	B	3	9	24	55
III	1585	30	Januarii	19	14	21	36	10	♌	4	32 $\frac{1}{6}$	B	4	20	8	19
IV	1587	6	Martii	7	23	25	43	0	♍	3	41	B	6	0	47	40
V	1589	14	Aprilis	6	23	4	23	0	♏	1	12 $\frac{3}{4}$	B	7	14	18	26
VI	1591	8	Junii	7	43	26	43	0	♐	4	0	M	9	5	43	55
VII	1593	25	Auguſti	17	27	12	16	0	♓	6	2	M	11	9	55	4
IIX	1595	31	Octobris	0	39	17	31	40	♉	0	8	B	1	7	14	9
IX	1597	13	Decembr.	15	54	2	28	0	♋	3	33	B	2	23	11	56
X	1600	18	Januarii	14	2	8	38	0	♌	4	30 $\frac{5}{6}$	B	4	4	35	50
XI	1602	20	Februarii	14	13	12	27	0	♍	4	10	B	5	14	59	37
XII	1604	28	Martii	16	23	18	37	10	♎	2	26	B	6	27	0	12

CAPVT XVI.

Methodus inquirendi hypotheſin pro inæqualitate prima ſalvanda.

Ptolemævs libro ix Operis Magni capite iv primam inæqualitatem Planetarum aggreſſurus præmittit ſuperficiariam quandam declarationem ſuppoſitionum quib. velit uti. cujus ſumma hæc eſt: Cernimus Planetam in oppoſitis ſemicirculis inæqualiter immorari. Vt a $2^{\circ}\frac{2}{3}$ ♋ per ♌ in $26^{\circ}\frac{3}{4}$ ♐ minus eſt ſemicirculo; a 26° ♐ per ♒ in ♋ plus ſemicirculo. & tamen inventus eſt Planeta diutius commorari in illo quam in hoc, cum ex æqualitatis lege contrarium oportuerit. Nam a media longitudine $2^{s}.23^{\circ}.18'$ in $9^{s}.5^{\circ}.44'$ ſunt $6^{s}.12^{\circ}.26'$ plus ſemicirculo, hoc eſt plus quam dimi-

dimidium temporis periodici Planetæ. Ita a 12°. 16′ ♓ per ♌ in 12°. 27′ ♍ eſt propemodum ſemicirculus plus XI minutis. ſubtracta vero longitudine media illius loci (11ˢ. 9°. 55′) ab hujus longitudine (5ˢ. 14°. 59′) deprehenditur intereſſe 6ˢ. 5°. 5′ plus nempe dimidio, per 5°. 5′. Planeta igitur a ♍ per ♒ in ♓ tanto brevius commoratur. Quod ſi loca vicina ſingulatim expendas, & arcus interjectos cum temporibus ſeu arcubus mediæ longitudinis compares, deprehendes Planetam in certo & uno loco ſub zodiaco tardiſſimum, in oppoſito velociſſimum, in interjectis (pro ratione propinquitatis ad alterutrum) paulatim curſum intendere vel remittere.

CAP. XVI.

Hæc arguunt primo motum Planetæ (quantumvis inæqualis appareat) circulationibus tamen adminiſtrari, quarum hæc eſt ſucceſſoria moderatio atque in idem reditio. Nam ſi Planeta rectis lineis angulos conformantibus incederet (ut ſi latera quinquanguli perambularet. in quibus cogitationibus olim fui.), pro ratione linearum aliquando ſubita fieret commutatio motus celerioris in tardiorem evidenti diſcrimine, idque non uno ſed pluribus zodiaci locis contingeret pro laterum multitudine. Cum autem tanta inæqualitas, poſt remotam inæqualitatem quæ ex Sole pendet, etiamnum reſtet in motu Planetæ: ergo ſimplicis circuli poſitione (cujus in centro viſus conſtituatur) vel adminiſtrari vel demonſtrari non poterit. Poteſt autem per compoſitionem plurium circulorum vel quaſi (ut PTOLEMÆVS libro III præmiſit) idque duobus modis quamſimpliciſſime: vel eccentrici circuli vel concentrepicycli uſurpatione.

Elegit itaque PTOLEMÆVS eccentricum pro prima inæqualitate, diſtinctionis & captus juvandi cauſa, eo quod epicyclus ſecundæ inæqualitati eſſet neceſſarius. Deinde hoc generale dictum ruminans negat nudum eccentricum Planetis ſufficere. Nam poſtquam crebro expenderit, quid fieri conſentaneum ſit, circumeuntibus una epicyclo pro ſecunda & eccentrico pro prima inæqualitate ſalvanda, collatis obſervationibus apparuiſſe, quod epicycli centrum multo propius accedat ad terram in apogæo, longius fugiat in perigæo, quam ſimplex eccentricus ille, qui primam inæqualitatem præſtat, patiatur: hinc continuo ſermone delabitur ad menſuram hujus appropinquationis, refertque ſe deprehendiſſe, quod centrum ejus eccentrici qui epicycli centrum fert, ſit præciſe medio loco inter centrum viſus ſeu terræ & centrum æqualitatis ſeu eccentrici inæqualitatem primam ſalvantis. Nec ulla demonſtratione allata hoc tamen principio nititur in tribus ſuperioribus.

COPERNICVS (ut ſæpe alias) hic quoque magiſtrum religioſe ſequitur accommodata ſua forma ad hanc quoque menſuram.

Vide de hoc marginem ad caput XIX.

ID VERO non immerito mirati ſunt Aſtronomi & (ex ore MÆSTLINI) EGO quoque, ut vides in MYSTERIO Coſmographico cap. XXII fol. 79. Cæterum quod illo loco citati libelli putavi PTOLEMÆVM cæca conjectura uſum ad hoc ſtatuendum, id ſecus habet. Potuit

enim demonſtratione optima ex obſervatione idonea id evincere, ut infra demonſtrabo. tantum hoc in artifice deſideres, quod obſervationes illas cum demonſtratione ad poſteros non transmiſit.

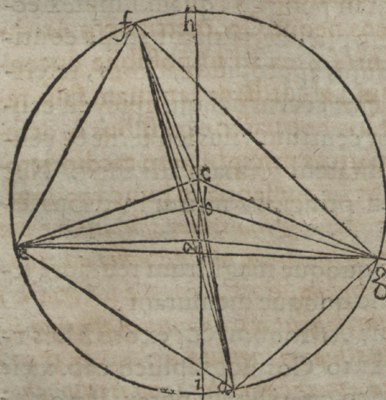
Cap. XVI.

CVM itaque tunc quidem exiſtimarem, hoc μέγα λίαν αἴτημα eſſe, viderem etiam a COPERNICO non obſcure addubitari, dum de mutata Martis eccentricitate diſputat, numeris ejus ab hac dimidiatione diſcrepantibus; cogitavi de Methodo, quæ me ad proportionem utriusq; eccentricitatis (quia ut dixi non erat certum duplam eſſe) cognoſcendam perduceret. Cumque PTOLEMÆVS tribus ἀκρονυχίοις obſervationibus & hac præconcepta opinione de proportione eccentricitatum evinceret & apogæi locum, & correctionem longitudinis mediæ, denique & quantitatem eccentricitatum; vidi EGO, ſi problema hoc enervaretur (ſurrepto axiomate de proportione eccentricitatum) vagum futurum, & caſus non unius, itaque quarta inſuper obſervatione ἀκρονυχίῳ viciſſim firmandum. Hac igitur arte inſtructus anno MDC ad TYCHONEM veni, lætusque didici, ab ipſo quoque inveſtigatam non aſſumptam hanc proportionem, ut numeri ejus indicant. Facit enim eccentrici (*COPERNICANI) centrum diſtare a viſu 13680 particulis, quarum aliis 3780 punctum æqualitatis ab hoc viciſſim diſtet. quod eſſet in forma PTOLEMAICA, ac ſi diſtantiam centrorum viſus & eccentrici faceret 9900, reliquam inter centrum eccentrici & punctum æqualitatis 7560.

* cujus definitio eſt initio cap. V. hujus libri.

Potui quidem & ipſe uti dimidiatione pro certa, idque meliori jure quam PTOLEMÆVS, quia in MYSTERIO meo cap. XII cauſam ejus dimidiationis Phyſicam attuleram: verum ob id ipſum ad TYCHONEM veneram, ut ex ejus obſervationibus in mea placita libello dicto promulgata certius inquirere poſſem. quod quidem feci ſine præjudicio & etiamnum facio. Quod ſi ſupervixero, quoad Aſtronomia ſuam puritatem & perfectionem nanciſcatur, ut in cauſa (quam in illo libello ad ejus tribunal devolvi) pronunciari poſſit, polliceor lectori, me libellum illum retractaturum, & confirmatis quæ vera deprehendi, reliqua quæ ſecus habent fideliter detecturum.

De Prodromo ſeu Myſterio Coſmographico.



Sed ad rem. *Centro* B *ſcribatur eccentricus* F G: *in eo per* B *diameter apſidum* H I *per aliquot annos quaſi immutabilis. Hoc ſi periculum erroris haberet, non deeſſent nobis media hoc quoque cavendi. In hac infra* B *ſit* A *viſus, ſupra* B *ſit* C *centrum illud apud quod anguli ſpaciis temporum proportionantur, cum circa* A (*ut paulo ſupra; dictum*) *non proportionentur. Sint autem* F. G. D. E. *obſervationes quatuor per ambitum circuli diſpoſitæ, ſic quidem, ut Planeta exutus inæqualitate ſecunda ſic appareat quaſi viſus in* A *fuiſſet. Nam apud* PTOLEMÆVM *quidem*

quidem A *vere locus est visus seu centrum terræ, apud* TYCHONEM *vero &* COPERNICVM *visus est in linea* FA, GA, DA, EA, *&* A *Sol est. Supra vero dictum est, utraque ratione Planetam inæqualitate secunda perinde exui. Connectantur autem puncta omnia cum omnibus: et sit* AF *in* 25°. 43′ ♍, AG *in* 26°. 43′ ♐, AD *in* 12°. 16′. ♓, AE *in* 17°. 31 $\frac{2}{3}$′ ♉. *Hinc dantur quatuor anguli circa* A, *nempe* FAG 91°. 0′, GAD 75°. 33′, DAE 65°. 15 $\frac{2}{3}$′, EAF 128°. 11 $\frac{1}{3}$′. *Qui sunt corrigendi nonnihil ob præcessionem æquinoctiorum. Sub Fixis enim Planeta non tam longe promotus est in* E *ultima observatione quam indicatur per hos numeros. Quare* FAE *paulo est major, reliqui tanto minores. Eodem modo ex subtractione longitudinum habentur & anguli circa* C.

PROPOSITIO. Oportet jam angulos FAH & FCH tantos assumere, ut iis positis & puncta F. G. D. E. stent in uno circulo, & B centrum illius circuli sit inter C. A. puncta in linea CA.

SOLVTIO non est Geometrica, siquidem Algebra Geometrica non est: sed fit per duplicem falsam positionem. Nam & Algebra hic nos deserit, quia nomina artis rectis communicata per rectas non derivantur in angulos, nisi fortasse quis universam doctrinam Sinuum in unam hanc operationem conjicere velit.

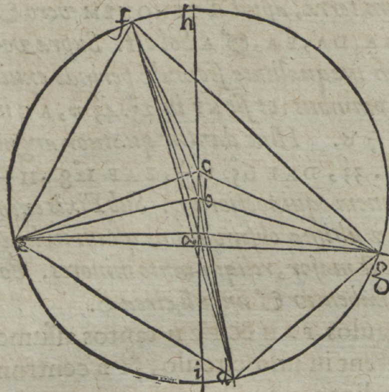
At vide quid facere jussi simus. Nam si angulum FAH assumpserimus, cum linea AF habeat locum certum sub Fixis, alterum quoq; crus AH assumetur habere locum certum sub Fixis. Esto vero AH linea apogæi, COPERNICANA & TYCHONICA notione linea aphelii. Ergo jubemur assumere & ponere quod erat quærendum. Nam ut hoc aphelium addisceremus, hanc viam cepimus ingredi. Eodem modo cum AH (id est CH) locum sub Fixis per hanc nostram positionem fuerit adepta, transeatque per C centrum æquantis circuli (ideoque etiam per initium, a quo partes ejus incipiunt numerari, utpote ab apside quæ concipiatur supra H), & jubeamur assumere angulum FCH, ergo & CF linea nanciscetur locum in æquantis circumferentia. Atqui hæc est longitudo media, quæ loco viso Planetæ in F respondet. & hujus longitudinis mediæ notitiam quærebamus. Assumimus igitur præter apogæum & aliud quoque ex iis quæ quærebantur.

VERVM ENIMVERO non est insolens neque Geometris neq; Arithmeticis neque Dialecticis, uti argumenti forma ad impossibile ducentis, ut si videant ex assumptis sequi aliquid absurdi, ea tanquam falsa rejiciant, idque tantisper, quoad amputatis hoc pacto excessibus & defectibus ipsa veritas (quæ penes Mathematicas disciplinas in medio utrorumque latitat) detegatur. Id autem fit in præsentia in hunc modum.

CAPIAT *linea* CA *nomen, & sit ita data. Quia igitur assumitur* FCH *&* FAH *& per consequens etiam reliquarum linearum inclinationes ad* HCA, *&* AC *est commune latus quatuor triangulorum* (CFA, CGA, CDA, CEA) *quorum sunt dati anguli; igitur in mensura ipsius* AC *dabuntur quatuor lineæ* AF, AG, AD, AE. *Et quia in novis quatuor triangulis* FAG, GAD, DAE, EAF, *latera jam sunt data cum angulis ad* A *inter bina latera; non igitur ignorabuntur singuli ex singulis triangulis anguli ad bases, nempe* AFG, ADG,

ADI,

Cap. XVI.



ADE, AFE. *Sed* AFG *&* AFE *sunt partes anguli* GDE. *In quadrangulo vero* DEFG, (siquidem est inscriptum circulo. quod est hic inter hypotheses.) *convenit binos oppositos angulos (ut* GFE, GDE*) simul æquare summam duorum rectorum. Junctis igitur quos jam invenimus quatuor angulis si summa differat ab hac duorum rectorum mensura, pronunciabimus aßumpta falsa esse: sive in alterutro aßumptorum falsitas insit sive in utroque.*

Retento igitur altero FCH *etiamnum, mutato vero reliquo* FAH, *redibitur ad caput, & denuo inquiretur summa quatuor angulorum. Quæ si longius a duobus rectis recesserit quam summa prior, argumento est, mutationem ipsius* FAH *perperam esse susceptam. Contrarium igitur illi faciendum. Vt si forsitan addidisses, jam minuas: vel contra. Sin autem propius ad justam mensuram accesßisti, in via te esse intelliges. Et tunc comparatione facta ejus defectus qui fuit in principio ad eum qui jam restat, eadem in proportione perges, augendo vel minuendo angulum* FAH.

At non ideo certum est, secundam istam correctionem tuis quatuor angulis justam statim mensuram conciliaturam. Non enim circularium augmentorum eadem est proportio quæ rectorum. Repetendus tibi labor erit iterum atque iterum, dum tua summa quæsitorum angulorum sit 180 *vel proxime tanta. minima enim tuto negliges.*

VBI *hoc fueris consecutus, ut anguli* F. D. *(ideoque & residui* G. E.*) vere stent in eadem circumferentia, jam porro & alterum eorum quæ sequi convenit explorandum est, utrum videlicet* B *centrum illius circuli stet inter* C. A. *in eadem linea. Nam de hoc supra dictum, quod* PTOLEMÆVS *id omnino aßumpserit, & rationes Physicæ requirant, ut ibi sit tardißimus motus ubi sidus ab* A *Sole distat longißime ut in* H. *quod non aliter fieri potest quam si* A. B. C. *sint in eadem linea. Vt hoc inquiratur, jungantur (*GAD, DAE*) noti, ut angulus* GAE *noscatur, & in* GAE *ex hoc angulo & lateribus* (GA, AE,) *quæratur latus* GE. *In triangulo igitur* GFE *angulus* GFE *stat ad circumferentiam. Ergo* GBE *angulus ad centrum duplus est ejus. Prius autem* GFE *investigatus fuit per partes* GFA, AFE. *Rursum igitur in triangulo* GBE *æquicruro datur* GBE *angulus &* GE *latus. Quare non ignorabuntur anguli ad basin, &* GB *radius circuli, in proportione* AC *eccentricitatis initio aßumptæ. Et quia jam habetur* BG *&* BGE, *prius vero habebatur* AG *&* AGE, *subtracto igitur* AGE *a* BGE *(vel vicißim, si usu veniat) relinquetur* AGB. *In triangulo igitur* AGB *dantur* AG *&* BG *& interjectus angulus* AGB. *Qui si discrepat a* CAG *primum aßumpto, argumento est, ipsum* B *contra quam fieri par erat cadere extra lineam* CA. *Rursum igitur falsa pronunciabimus aßumpta* FCH *&* FAH. *At quia retento* FCH, *mutato vero* FAH, *in aliud etiam ab-*

iam absurdum impingitur, scilicet quod D. E. F. G. *loca non quadrant in circulum (uti jam supra hoc usu venerat, antequam ipsum* F A H *tantæ quantitatis ultimo constitueramus): patet igitur, etiam* F C H *esse mutandum. Mutetur igitur, hoc est, alia assumatur quantitas ipsius* F C H *pro lubitu, & retenta ea, per quatuor quinque vel sex vices varietur* F A H *tantisper donec rursum quatuor anguli ad* F. D. *juncti faciant duos rectos: & tunc per triangula* G A E, G F E, G B E, B D A, *contendatur ad secundam inquisitionem ipsius* B A D, *comparatione ejus facta cum* C A D *jam ultimo constituto. Vbi rursum videbis, an longius a vero recesseris an vero ad propinquitatem veneris, & secundum qualitates excessuum vel defectuum proportionesque additionum subinde ad caput redibis, donec* B A D *tantum deprehenderis quantum* C A D *vel* H A D *in illa vice assumpseras. Eo ubi perveneris, tunc denique in triangulo* B D A *dabis ipsi* B D *nomen rotundum (centum millium) & in eadem proportione (mediantibus angulis) quæres &* B A *eccentricitatem eccentrici &* C A *eccentricitatem æquantis. unde subtracta* B A *relinquit* C B. *Tunc & de apogæi loco & de correctione motus medii (quæ in ultima operatione supposueras) pronunciabis, quod bene habeant, quantum quidem hanc formam hypotheseos attinet.* Cap. XVI.

SI TE hujus laboriosæ METHODI pertæsum fuerit, jure mei te misereat, qui eam ad minimum septuagies ivi cum plurima temporis jactura, & mirari desines hunc quintum jam annum abire, ex quo Martem aggressus sum, quamvis annus MDCIII pene totus Opticis inquisitionibus fuit traductus.

EXISTENT acuti Geometræ VIETÆ similes, qui magnum aliquid esse putabunt demonstrare hujus METHODI ἀτεχνίαν. Id enim & PTOLEMÆO & COPERNICO & REGIOMONTANO objectum in hoc negocio a VIETA. Eant igitur & schema Geometrice ipsi solvant, & erunt mihi magni Apollines. MIHI sufficit ad quatuor vel quinque conclusiones ex uno argumento (in quo quatuor observationes & duæ hypotheses insunt) extruendas, id est, ad viam e labyrintho remeandam, pro lumine Geometrico filum ἄτεχνον (quo tamen ad exitum dirigaris) ostendisse. Si difficilis captu est METHODVS, multo difficilior investigatu res est sine METHODO.

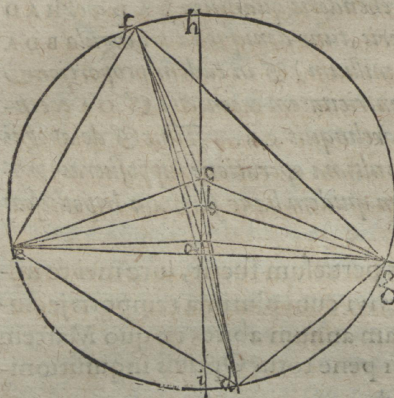
SEQVITVR nunc exemplum præceptionis hujus in propositis IV observationibus.

Reducuntur autem omnes loci causa præcessionis ad primam observationem. ubi longitudo visa in $25'.43'$ ♍, longitudo media $6^{s}.0^{\circ}.47'.40''$, motus annuum Fixarum est 51 secunda, ut BRAHEVS demõstravit in Progymnasmatis. Ergo ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCI D. VIII Junii sunt IV anni III menses. quibus respondet de motu præcessionis $3'.37''$. Ergo ponendus nobis est visus locus anno MDXCI in $26^{\circ}.39'.23''$ ♐, longitudo media $9^{s}.5^{\circ}.40'.18''$. Sic ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCIII D. XXV Augusti sunt anni VI menses V $\frac{1}{2}$. quibus competit motus præcessionis $5'.30''$. Ponendus itaque

Mars

Mars in 12°.16′.30″ ♓, longitudo media 11ˢ.9°.49′.34″. Denique ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in ann. MDXCV D. XXXI Octobr. sunt anni IIX menses VII fere. quibus respondet motus 7′.18″. Itaq; reponendus Mars in 17°.24′.22″ ♉, & longitudo media 1ˢ.7°.6′.51″.

Ponemus *autem primo apogæum vel aphelium anno* MDLXXXVII *in* 28°.44′.0″ ♌. *Secundo ponemus longitudines medias per* 3′.16″ *augendas, ut sint longitudines mediæ* 6ˢ.0°.50′.56″. 9ˢ.5°.43′.34″. 11ˢ.9°.52′.50″. 1ˢ.7°.10′.7″.



Et quia	CH	*est*	28°.	44′.	0″	♌
&	CF		0.	50.	56	♎
Erit	FCH		32.	6.	56.	
Sic quia	CH	*est*	28.	44.	0	♌
&	CD		9.	49.	34	♓
Erit	HCD.		168.	54.	26	
Compl.			11.	5.	34.	
Sic quia	CH	*est*	28°	44′	0″	♌
&	CG		5	40	18	♑
Erit	HCG		126.	56.	18.	
Compl.			53.	3.	42.	
Sic quia	CH	*est*	28.	44.	0	♌
&	CE		7	6	51	♉
Erit	HCE		111.	37.	9.	
Compl.			68.	22.	51.	

Pro angulis æquationum.

CF. 0°.50′.56″. ♎	CG 5°.43′.34″. ♑	CD 9°.52′.50″ ♓	CE 7°.10′. 7″. ♉
AF. 25.43. 0. ♍	AG 26.39.23. ♐	AD 12.10.30 ♓	AE 17.24.22. ♉
CFA 5. 7.56.	CGA 9. 4.11.	CDA 2.17.40.	CEA 10.14.15.

Pro lineis ex A.

Capiat AC *nomen* 10000. *Vt igitur anguli æquationum ad* AC, *sic anguli* C *ad lineas ex* A. *Dividendi sunt igitur sinus angulorum* C *in* 10000 *multiplicati per sinus angulorum æquationum.*

Sin. FCH	53163	AF
Sin. CFA	8945	
	44725	5
	84380	
	80505	9
	3875	
	3578	4
	297	
	268	3
	29	3

Sin. GCH	79928	AG
Sin. CGA	15764	
	78820	50
	11080	
	11035	70
	45	3

Sin. DCH	19240	AD
Sin. CDA	4004	
	16016	4
	3224	
	3203	80
	208	
	200	5
	8	2

Sin. ECH	92966	AE
Sin. CEA	17773	
	88875	4
	40910	
	35546	80
	5364	
	5333	5
	31	2

Pro an-

Pro angulis ad A.

CAP. XVI.

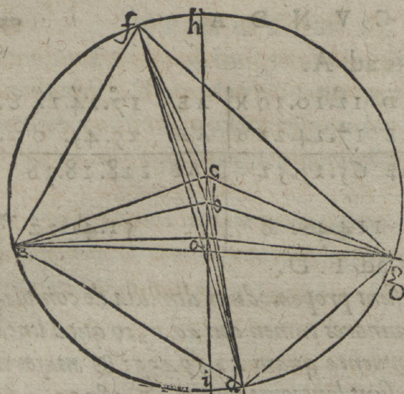
AF	25°.43'. 0" ♍	AG	26.39.23 ♐	AD	12°.10'.30" ♓	AE	17°.24'.22" ♉.
AG	26.39.23 ♐	AD	12.10.30 ♓	AE	17.24.22 ♉	AF	25.43. 0 ♍.
FAG	90.56.23	GAD	75.31. 7	DAE	65.13.52	EAF	128.18.38
Complementum ad semicirculũ.	89. 3.37		104.28.53		114.46. 8		51.41.22 *

Pro angulis ad F. D.

Anguli AFG, AFE, ADG, ADE, *sunt propemodum dimidia de complementis angulorum* A *ad semicirculum: minores tamen qui ad* F, *eo quod lineæ* AG *50703* AE *52302 breviores sunt inventæ quam* AF *59433: & majores qui ad* D, *eo quod dictæ lineæ* AG *&* AE *sunt longiores quam* AD *48052. Ac cum illi quatuor circa* A *æquent quatuor rectos, igitur & eorum complementa ad semicirculum junctim æquabunt quatuor rectos: quia quatuor semicirculi sunt octo recti. Dimidium ergo de summa complementorum sunt duo recti, quantos optamus fieri* GFE, GDE, *junctim. Quantum ergo qui ad* F, *deficiunt a dimidiis suorum complementorum, tantundem oportet eos qui ad* D, *excedere sua complementa. At tangentes differentiæ angulorum ad bases in hoc genere triangulorum habentur, si laterum differentias dividas per summas laterum, & quotientem in tangentes dimidiorum complementorum multiplices. Ergo si binæ differentiæ angulorum ad* F *æquent summam ad* D, *angulus* F *cum angulo* D *æquabit duos rectos.*

	FAG		GAD		DAE		EAF	
Dimidia	44°.31'.48".		52°.14'.27".		57. 23. 4".		25°.50'.41". *	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	AF 59433		AG 50703		AD 48052		AE 52302	
	AG 50703		AD 48052		AE 52302		AF 59433	
Differentiæ	8730		2651		4250		7131	
Summæ	110136		98755		100354		112735	
	770952	7	197510	2	401416	4	670410	6
	102048		67590		23584		42690	
	991239	9	592536	6	207712	2	335203	3
	2925		8337		3513		9170	
	22032	2	79078	8	30163	3	89388	8
	722	6	437	4	497	5	232	2
Quotientes	7926		2684		4235		6382	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	6886	11	2581	86	6250	84	2906	86
	885	33	774	54	312	54	195	34
	19	66	103	20	46	86	38	72
	5	88	5	16	7	81		96
Tangentes	7797		3465		6618		3142	
Different. F.	4°.27'.30".		D. 1°.59'. 4".		D. 3°.47'.10".		F. 1°.47'.59".	
			3.47.10.				4.27.30.	
			Summa duorum ad D. 5.46.14.				*Summa duorum ad* F. 6.15.29.	

Cap. XVI.



Ergo hinc apparet F & D *summam esse minorem duob. rectis, quia minuenda differentia superat addendam.*

Quantitas defectus est 24′. 15″.

Scio vero ex multiplici reiteratione hujus laboris, additione 3′. 20″ *ad aphelium summas coire. Id probabo.*

Manebunt igitur anguli æquationum cum suis sinubus, ut & tangentes complementorum dimidiatorum angulorum ad A.

Sed HCF 32°. 3′. 36″.

	AF
Sinus 53081	
Sin. CFA 8945	
44752	5
83560	
805059	9
3055	
26833	3
372	
3584	4
14	1/2

GCI 53°. 7′. 2″.

	AG
79986	
Si. CGA 15764	
78820	5
116600	0
110357	7
625	
6304	4
5	0

DCI 11°. 2′. 14″.

	AD
19145	
Si. CDA 4004	
16016	4
3129	
28018	7
3262	
2803	8
459	1
10	5

ECI 68°. 19′. 31″.

	AE
92929	
Si. CEA 17773	
88875	5
40540	
35546	2
4994	
3555	2
1439	
1244	8
195	1
	8

AF 59341	
AG 50740	
8601	
110081	
770567	7
89533	
88065	8
1468	
1401	1
367	
330	3
37	3

AG 50740	
AD 47815	
2925	
98555	
19711 0	2
95300	
88790	9
6690	
5913	6
777	8

AD 47815	
AE 52281	
4466	
100096	4
	4
	6
	2

AE 52281	
AF 59341	
7060	
111622	
669733	6
36268	
33486	3
2782	
2212	2
550	5

Tangentes	
98373	
7813	
6886	11
786	96
9	83
2	94
7686	
F. 4°. 23′. 41″.	

129093	
2968	
2581	86
1161	81
77	40
10	32
3831	
D. 2°. 11′. 37″.	

156271	
4462	
6250	84
628	08
93	72
3	12
6973	
D. 3°. 59′. 10″.	
2. 11. 37″.	

48438	
6325	
2906	28
145	29
9	68
2	40
3064	
F. 1°. 45′. 18″.	
4. 23. 41.	

Summa ad D. 6°. 10′. 47″. *Sum. ad* F. 6°. 8′. 59″.

Hic summæ differunt non plus 1′. 48″. Itaque jam nimium promovimus apogæum, atque id per 12″ alia est retrahendum. Sed de tantula differentia cura est non necessaria. Componemus illam ex æquo & bono, ut in METHODO nostra ulterius progredi possimus. Prius enim, cum peccaremus defectu per 29′. 15″, summa differentiarum ad F & D fuit 12°. 1′. 44″. Jam, ubi excessu 1′. 48″ peccavimus, summa hæc facta est 12°. 19′. 46″. Cum itaque 31 minuta fuerint in summa differentiarum 18 minutorum, ergo 1 $\frac{4}{5}$ minuta faciunt propemodum 1 minutum, ut justissima summa evadat 12°. 18′. 44″. cujus dimidium 6°. 9′. 22″ est summa vel ad F vel ad D. CAP. XVI.

Pro Triangulis GFE, GBE.

In FAG dimid. complem. fuit	44°.31′.48″.			
In FAE	25.50.41.			
Summa	70.22.29.			
Hinc aufer summã differentiar.	6. 9.22.	Et quia	GAD	75°.31′. 7″.
Restat GFE	64.13. 7.	&	DAE	65.13.52.
Duplum ergo erit in GBE	128.26.14.	Ergo	GAE	140.44.59.
Cujus compl.	51.33.46.	Compl.		39.15. 1.
Dimidium	25.46.53.			

Erat etiam primo	GA 50703	&	AE 52302
Secundo	50740		52281
Differentia	37		21
Ergo jam	50739		52282

Quæritur igitur GE, ex GA. AE. lateribus, & GAE angulo.

GA	50739	
AE	52282	
Different.	154304	1
Summa	103021	4
	51279	
	41208	9
	10071	
	9272	7
	799	

Dimid. Compl. GAE. 19°.37′.30″.

Tangens	35658	
	1497	
	356	58
	142	63
	32	08
	2	49
	534	0°.18′.21″.
dimid. complem.		19.37.30.
AGE		19.55.51.

Vt sinus AGE ad AE, sic sinus GAE ad GE.

Sinus GAE	63271
AE	52282
	3163550
	126542
	12654
	5062
	127
	3307935*

	*3307935	GE
Sinus AGE	34088	
	306792	9
	240015	
	238616	70
	1399	
	1363	4
	36	1

CAP. XVI.

Ergo in GBE, *ut* GBE *ad* GE, *sic* BGE *ad* BE.

43494 *Sinus* CBE.		4218701	
97041 GE.		78327 *Sinus* GBE	
3912460		391635	5
304458		302351	3
1740		234981	8
43		67370	
4218701		62662	6
		4708	0
		4699	
		0	

Et quia fuit AGE 19°.55′.51″.
Jam vero BGE 25.46.53.
Erit BGA 5.51. 2.
Compl. 174. 8.58.
Dimidium 87. 4.29.

Tangens 1957200
2984 *
39144
17615
1564
78
58401 | 30°.17′. 8″
87. 4. 29
117.21. 37 BAG.

BG 53860
AG 50739

Different.	3121000	
Summa	104599	
	209198	2
	102902	
	94140	9
	8762	
	8368	8
	394	4 *

Vltima vice promovimus aphelium adhuc per 3. 8″.
Ergo quia AH 28°.47′. 8″.♌.
Et AG 26.39.23.♐.
Fuit HAG *vel* CAG 117.52.15.

Ergo B *parumper egreditur lineam* CA *versus* G: *quia* CAG *major est quam* BAG *scrupulis* 30′. 38″. *Hoc autem habeo ex multiplici experientia, quod per additionem dimidii scrupuli ad longitudinem mediam,* B *inducatur in lineam* CA. *Simul autem, ut quadrangulum stet in circulo, promovendum est aphelium per* 2′. *Id lubet explorare, simulque eccentricitatem demonstrare. Cum igitur addantur ad* CF *& socios,* 30″: *ad* CH *vero,* 2′: *minuetur* HCF *per* 1′.30″.

Igitur HCF 32°. 2′. 6″. GCI 53°. 8′. 32″. DCI 11°. 0′. 44″. ECI 68°. 18′. 1″.

Anguli vero æquationum per 30″ *augentur & minuuntur.*

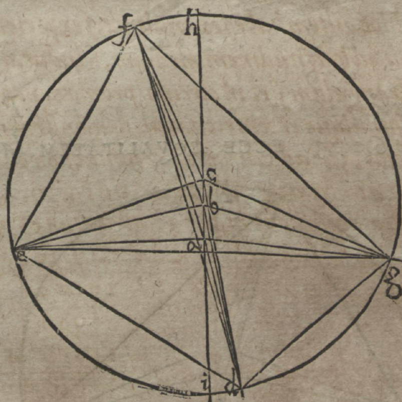
Igitur	CFA 5°.8′.26″.		CGA 9°.4′.32″.		CDA 2.17.10″.		CEA 10°.13′.46″.	
Sinus HCF	53044	AF	80012	AG	19102	AD	92913	AE
Sinus CFA	8960		15758		3989		17758	
	44800	5	78790	50	15956	4	88790	5
	8244		12220		3146		4123	
	80649	9	110307	7	279237	7	35516	2
	180		1190		3537		5714	
	179	2	11037	7	3191	8	5327	3
	080	0	87	5	346		387	
		1			319	8	355	2
					27	7	32	2

CAP. XVI.

AF 59201		AG 50775		AD 47887		AE 52322	
AG 50775		AD 47887		AE 52322		AF 59201	
8426		2888		4435		6879	
109976		98662		100209		111523	
769832	7	197324	2	4 836	4	669138	6
72768		91476		42664		18762	
65986	6	88796	9	40084	4	11152	1
6782		2680		580	2	7610	
6599	6	1973	2		6	6691	6
183		707				919	
110	1	696	7			892	8

Tang. manent	98373		129093		156271		48438	
	7661		2927		4426		6168	
	6886	11	2581	86	6250	84	2906	28
	590	22	1161	81	625	08	48	44
	59	02	25	82	31	25	29	06
		98	9	03	9	36	3	87
	7536		3779		6917		2988	
	4°.18′.36″.		2°. 9′.52″.		3°.57′.24″.		1°.42′.41″.	
			3.57.24.				4.18.36.	
	Summa una		6. 7.16.		*Summa altera*		6. 1.17.	

Sex minutis abundamus, quæ tolluntur retractione aphelii per 38″. Vt quia fuit in 28°. 49′. 8″ ♌, jam erit in 28°. 48′. 30″ ♌.



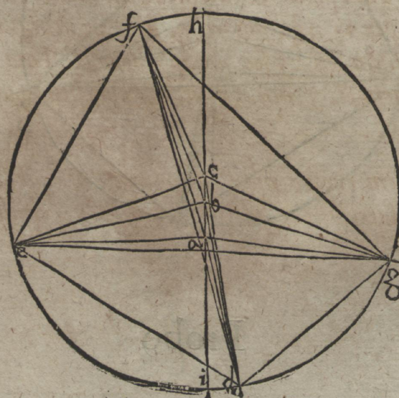
Probo

Cap. XVI.

	HCF 32°.2′.44″.		GCI 53°.7′.54″.		DCI 11°.1′.22″.		ECI 68°.17′.23″.	
Denominationes numerorũ eædem quæ jam modo.	53060		80001		19120		92905	
	896		15758		3989		17758	
	4480	5	78790	50	15956	4	88790	5
	8260		12110		3 64		4115	
	8064	9	110317	7	27923	7	35516	2
	196		1080		3717		5634	
	179	2	945	6	3501	9	5327	3
	170	1	135	9	126		307	
	179	9			120	3	178	1
					6	1	129	7

59219			50769			47931			52317		
50769			47931			52317			59219		
8450			2838			4386			6902		
109988			90700			100248			111536		
769916	7	Prius 7	1974	2	Prius 2	400992	4	Prius 4	669216	6	Prius 6
75084			864			37608			20984		
65993	6	6	7896	8	9	30074	3	4	11154	1	1
9091			744			7534			9830		
8799	8	6	691	7	2	6017	7	2	8922	8	6
292	3	2	53	5	7	517	5	6	908	8	8
	Diff.21.			*Diff.52.*			*Diff.51.*			*Diff.20.*	

	98373	129093	156271	
	21	52	51	48438
	98373	2 | 58186	1 | 56271	20
	19 | 6746	64 | 5465	78 | 1355	9 | 68760
Tangentis augment.	21	67	80	10
Arcus augment.	41″	2′.14″.	2′.39″.	19″
		2.39		41
		Prius 6°.7′.16.		*Prius* 6°.1′.17.
		Iam 6.2.23.	ECCE ÆQVALITATEM.	*Iam* 6.2.17.



Rursum itaque quadrangulo in circulum incluso quæratur, an B *sit in linea* C A. *& a summa* 70°.21'.29" *supra constituta aufer jam inventam differentiam* 6°.1'.20". *Remanente* GFE 64°.20'.19"

Duplum 128.40.18. GBE
Complem. 51.19.42.
BGE 25.39.51.
Vltimo GA 50769
fuit AE 52317

```
 154800|
 103086|1
  51714|
  51554|50
    171|2 **
```

Si. GAE 63271
AE 52317 *

```
3163950   3310148
 126542     34089  Si. AGE
  18981    306861|9
    633    242138|
    442    238623|71
3310148 *    3515|
             3409|0
              106|3  GE.
```

manet tangens dimidii complementi GAE 35658

```
 1502 **
 356|58
 178|29
    |71
 535½   18'.24".
      19°.37.30.
AGE   19.55.54.
```

BG 53866
GA 50769

```
 309700|
 104635|2
 209270|
 100430|9
  94172|6
   6258|0
```

AGE 19°.55'.54".
BGE 25.39.51.
BGA 5.43.57.
Compl. 174.16. 3.
Dimid. 87. 8. 1½.
Tangens 1997100

```
      296 0
 1198|26000
17973|9
39942|
59114
```

30°.35'.22".
87. 8. 1.
117.43.23. BAG.
62.16.37.

Aphelium 28°.48'.30". ♌
AG 26.39.23. ♐
117.50.43. CAG.

Adhuc B *per* 7'. 20". *egreditur lineam* C A *versus.*

Vnde intelligimus, quia prius additione 30" *ad motum medium &* 82" *ad aphelium promovimus per* 23'. 18", *nos reliqua* 7'. 20". *consumpturos additione 9 sec. ad motum medium, & 25 sec. ad aphelium. Tota igitur additio ad* TYCHONIS *longitudinem est 3 min. 55 sec. Et aphelium ponitur in 28 grad. 48 minut. 55 secund.* ♌.

In tam parvo autem errore nihil incommodi accipit, qui in CAG *triangulo ex angulis & lateribus cognitis inquirit* BA, *quasi* B *sit præcise in linea* CA.

CAP. XVI.

Sinus BGA	998800000	
Sinus BAG	8852	1
	11360	
	8852	1
	2508	2
	17704	
	7376	8
	7082	
	294	3

Ergo BA *est* 11283 *qualium* BG 100000.

Vt vero 53866 BG *ad* 100000 *sic* 100000 *ad* AC.

BG	53866	1
	46134	
	430928	8
	30412	5
	26933	
	3479	6
	3232	4

Ergo AC 18564
Et BC 7281 *qualium* BG 100000.

Sed ut omnis error excludatur, agamus proportionaliter.

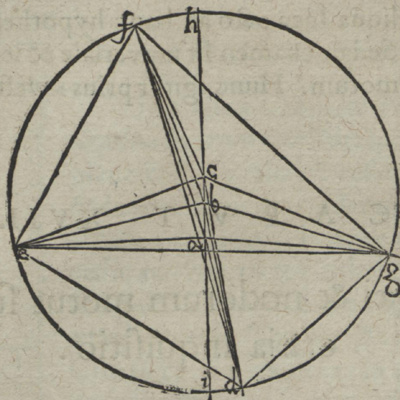
Primo fuit	BG 53860	AG 50739	BGA 5°.51'. 2".	BAG 62°.38'.23"
Jam	53866	50769	5.43.57.	62.16.37
Differentia	6	30	7. 5.	21.46
Amplius tertia parte				BAG 62°. 8'.37".
pergendum	2	11	2.25.	5.41.32.
BG *Corr:*	53868	AG 50780	BGA 5°.41'.32"	67.50. 9.

	100000		*Sinus* BGA	99190	
BG	53868	1	*Sinus* BAG	88414	1
	46132			11776	
	430428	8		8841	1
	30392			2935	
	26933	5		2652	3
	3459			283	
	3232	6		265	3
	227	4		18	2

Manet igitur eccentricitas tota 18564
eccentrici vero 11332
& æquantis 7232

IN FORMA COPERNICANA & TYCHONICA esset diameter parvi epicycli 3616, majoris 14948. Vel secundum ea, quæ in fine capitis quarti dicta sunt, pro sinu tangens sumatur in hunc modum.

Investi-



Investigetur æquatio maxima ad gradum nonagesimum. Sit HCG *90. Erit* BC *sinus anguli* BGC $4^{\circ}.\ 8'.\ 51''$. *Et* GBC $85^{\circ}.\ 51'.\ 9''$. *Et* GC *99738. At in forma* COPERNICANA C *stante ad centrum concentrici, erit* GC *100000. Vt igitur* CGA *angulus æquationis maneat, idem* TYCHONI & COPERNICO *in eadem proportione augendus est*

1856400000	
99738	1
85902	
79790	8
6112	6
5984	
128	1
99	3

COPERNICO-TYCHONICA *eccentricitas composita. Et hæc in tangentibus exhibet* $10^{\circ}.\ 32'.\ 38''$ *communem æquationis angulum ad gradum anomaliæ 90.*

Ergo minoris epicycli diameter correcta 3628.
majoris 14988.

Confer ista omnia cum cap. v. ubi restitutionem TYCHONICAM a medio ad apparentem Solis motum transposui, & vide quam sit exiguum discrimen.

ATQVE HAC METHODO ex quatuor ἀκρονυχίοις Martis locis hypothesis primæ inæqualitatis est investigata. In qua hoc cum PTOLEMÆO posui: loca omnia Planetæ per cœlum disposita, ordinari in circuli unius circumferentia: item iis locis Physicam retardationem esse maximam, ubi Planeta longissime a centro terræ (secundum PTOLEMÆVM) vel Solis (secundum TYCHONEM & COPERNICVM) digreditur: & fixum esse punctum, ad quod mensura hujus retardationis expenditur. Cætera omnia demonstravi. siquidem forma demonstrandi est ad impossibile ducere. Vtrum autem hæc a me inter demonstrandum assumpta vere ita habeant an secus, id in sequentibus patebit.

Cap. XVI. Jam etiam reliqua loca octo ad hanc hypothesin consensus causa examinabo. Sed ut examen sit universale & legitimum, immiscebo etiam apogæi motum. Hunc igitur prius investigabo.

CAPVT XVII.

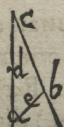
Apogæi & nodorum motus superficiaria inquisitio.



TAM certa erit hæc inquisitio quam sunt observationes (imo vero traditiones PTOLEMAICÆ) certæ. Absque hoc artifice fuisset, minus adhuc hodie nobis constaret de his tardissimis motibus. Adeo præter illum nemo inventus est, ex quo literas excoluere nationes, qui hic nos juvaret.

Ponimus hic quæ apud PTOLEMÆUM inveniuntur non undiquaque certissima: Primo, Fixas fuisse præcise in iis zodiaci locis, in quibus a PTOLEMÆO collocantur. Ptol. l. VII. Secundo, veram fuisse Solis eccentricitatem, quam PTOLEMÆUS prodidit 4153 qualium semidiameter orbis est 100000. Ptolem. lib. III. cap. IV. Tertio, apogæum Solis hæsisse in $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♊. Ibidem. Quarto, apogæum Martis (motu ejus ad medium Solis motum accommodato) inventum in $25^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋. Ptol. lib. X. cap. VII. Quinto, eccentricitatem Martis fuisse 20000 qualium semidiameter 100000. Ibidem. Sexto, proportionem epicycli (PTOLEMÆO) vel orbis annui (TYCHONI & COPERNICO) ad orbem Martis fuisse ut 100000 ad 151900. Quare qualium semidiameter orbi Solis vel orbis magni est 100000, talium erit eccentricitas Martis 30380. Ptol. lib. X. cap. VIII.

Agemus ut capite quinto. *Sit* A *punctum, ex quo descriptus est orbis magnus,* C *punctum æquatorium Martis,* B *centrum orbis Solis. Et quia* A B *est in* $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♊, A C *vero in* $25^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋, *ergo* C A B *est* 50°. *Et* A B *ponitur 4153,* A C *vero earundem partium 30380. Datis igitur duobus lateribus & angulo comprehenso, habetur angulus* C B A $123^{\circ}.27'$. *Et quia* B A *vergit in* $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♐, *verget igitur* B C *(subtracto angulo* $123^{\circ}.27'$.*) in* $2^{\circ}.3$ ♌ *circiter, idque tempore* PTOLEMÆI. *Simul* C B *eccentricitas æquantis post transpositionem ad verum motum Solis fuit 18353. Supra hanc inveni ex transpositione* TYCHONICÆ *hypotheseos 18342: uno mutato, quod pro quantitate orbis Martii 151386 veriorem usurpavi 152500. Sed hæc obiter.* Jam ad rem.



Quia

TABELLA MOTVS APHELIORVM ET NODORVM.

Anni	Aphelium M.	Aphelium S.	Limes & Nodi M.	Limes & Nodi S.
1	1	4	0	40
2	2	8	1	21
3	3	12	2	1
4	4	16	2	42
5	5	20	3	22
6	6	24	4	3
7	7	28	4	43
8	8	32	5	24
9	9	36	6	4
10	10	40	6	45
11	11	44	7	25
12	12	47	8	6
13	13	51	8	46
14	14	55	9	27
15	15	59	10	7
16	17	3	10	48
17	18	7	11	28
18	19	11	12	9
19	20	15	12	49
20	21	19	13	30
21	22	23	14	10
22	23	27	14	50
23	24	31	15	31
24	25	35	16	11
25	26	39	16	52
26	27	43	17	32
27	28	47	18	12
28	29	51	18	53
29	30	55	19	33
30	31	59	20	13

Menses	Aphelium Secund.	Limes & Nodi Secund.
1	5	3
2	11	7
3	16	10
4	21	13
5	27	17
6	32	20
7	37	23
8	43	27
9	48	30
10	54	33
11	59	37.
12	1 4	40

De motu apheliorum.

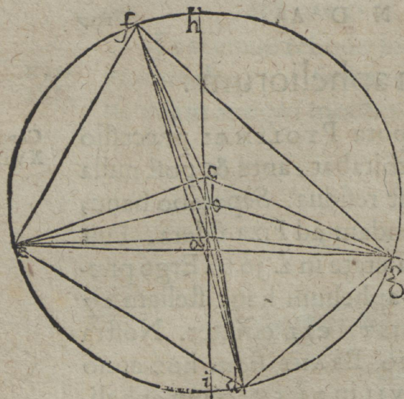
CAP. XVI.

Quia circa tempora PTOLEMÆI præcessio æquinoctiorum exorbitabat, ante & post nulla plane suspicio talis est residua. Separabo hanc, & locum augis expendam ad Fixa sidera. Fuit autem cor Leonis illa ætate in 2°. 30′ ♌. Ergo præcessit aux Martis seu aphelium hanc stellam 27′ scrupulis, anno CHRISTI CXL circiter. Nostra ætate invenit TYCHO BRAHE sidus hoc anno CHRISTI MDLXXXVII in 24°. 5′ ♌. cum aphelium processit in 28°. 49′ ♌, distans a corde Leonis per 4°. 44′ in consequentia. quibus si superiora 27′ jungas, summa (5 gr. 11 min.) est motus annorum MCCCCXLVII intermediorum ab anno CHRISTI CXL in MDLXXXVII. Motus igitur annuus est propemodum 13″: motus annorum triginta 6′. 29″. Quibus si rursum addideris motum Fixarum seu præcessionis TYCHONICVM, qui quamproxime æquabilis est & temporibus omnibus (solo excluso PTOLEMAICO) idem, nempe pro annis XXX minuta 25 sec. 30, conficies summam 31′. 59″: annuum ergo motum aphelii Martis ab æquinoctio hoc tempore 1′. 4″.

De motu nodorum.

Cognationis causa hoc quoque jam expediemus, quamvis non ita necessarium. Et quia PTOLEMÆVS lib. XIII. cap. I. limitem Boreum Martis ait esse περὶ τὰ τελευταῖα τοῦ Καρκίνου, καὶ σχεδὸν περὶ τὸ ἀπογειότατον· fuerit ergo in 29 ♋, scilicet 3½ gradibus ante Cor ♌. Quamvis PTOLEMÆVS lib. III. cap. VI. ob facilitatem calculi reponat limitem Boreum in ipsissimum apogæi locum, scilicet in 25°½ ♋. At hodie est in 16°. 20′ ♌ circiter, nempe 7°. 45′ ante Cor ♌. Subtractis 3°. 30′ deprehenditur limes Boreus & consequenter nodi per 4°. 15′ retrocessisse a Corde ♌. quod quidem consentaneum est & Lunæ motionibus, cujus itidem apogæum sub Fixis progreditur, nodi retrocedunt. Annuus igitur motus in antecedentia est 10″. 34‴: annorum XXX est 5′. 17″. Quæ aufer a motu præcessionis 25′. 30″. Relinquuntur 20′. 13″. Et totidem scrupulis MARTIS nodi hodiernis XXX annis ab æquinoctiali puncto moventur itidem in consequentia.

CAPVT



CAPVT XVIII.

Examen duodecim locorum acronychiorum per inventam hypothesin.

VTAR autem ea calculi forma, quam supra cap. IV explicavi quod sit compendiosior. Certum autem est in COPERNICANA seu TYCHONICA forma non sesquiscrupulum (imo minus aliquid) vel lucratum vel perditũ iri, ut ibidem monui.

	Anno 1580	Anno 1582	Anno 1585	Anno 1587	Anno 1589
	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″
Aphel. anno 1587	28.48.55. ♌	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.
Movetur annis intermediis	6.42.	4.28	2.14	0.	2.15.
Aphel. anno suprascripto	4. 28.42.13.	4.28.44.27.	4.28.46.41.	4.28.48.55.	4.28.51.10.
Longitudo media	1. 25.49.31.	3. 9.24.55.	4.20. 8.19.	6. 0.47.40.	7.14.18.26.
Adde	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
Correcta long. med	1. 25.53.26.	3. 9.28.50.	4.20.12.14.	6. 0.51.35.	7.14.22.21.
Ergo angulus C	87.11.13.	49.18.37.	8.14.27.	32. 2.40.	75.31.11.
Sinus	99880	75767	7232	7232	
Eccẽtricitas aequantis.	7232	7232	14909	53058	96833
	65088	50624	07232	36160	65088
	6509	3616	2893	2169	4339
	579	506	651	36	578
	58	43	6	6	14
		5			
	7223	5479	1078	3837	2
Pars aequation.	4°. 8′. 33″.	3°. 8′. 26″.	0°. 37′. 4″.	2°. 11′. 57″.	
	91.19.46.				7002
Angulus B	88.40.14.	46. 7.11.	7.57.23.	29.50.43.	4°. 0′. 55″.
Dimid.	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42.	14.55.21.	71.30.16.
Tangent.	97706	79643	79643	79643	35.45. 8.
Quotiens qui prodit ex divisione differentiae laterum in	79643	42572	6955	26650	72002
Summam	716787	318572	47786	159286	557501
	58750	15929	7168	47786	15929
	5575	3982	398	4779	06
	48	507	40	398	
		16			
Tangent.	778160	33906	5539	21225	57349
	37°. 53′. 22″.	18°. 43′. 47″.	3°. 10′. 13″.	11°. 59′. 0″.	29°. 49′. 54″.
	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42	14.55.21.	35.45. 8.
Ang. ad A	82.13.29.	41.47.23.	7. 8.55.	26.54.21.	65.35. 2.
Aphelium	148.42.13.	148.44.27.	148.46.41.	148.48.55.	148.51.10.
Locus ♂ in	6.28.44. ♊	16.57.4. ♋	21.37.46. ♌	25.43.16. ♍	4.26.12 ♏
Debet	6.28.35.	16.55.20.	21.36.10.	25.43. 0.	4. 24. 0.
Different.	0′. 9″.	1′. 34″.	1′. 36″	0′. 16″.	2′. 12″.

Anno 1591	Anno 1593	Anno 1595	Anno 1597	Anno 1600	Anno 1602	Anno 1604.
s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″
4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.
4.32.	6.48.	9.14.	11.30.	13.43.	15.56.	18.11.
4.28.53.27.	4.28.55.43.	4.28.58. 9.	4.29. 0.25.	4.29. 2.38.	4.29. 4.51.	4.29. 7. 6.
9. 5.43.55.	11. 9.55. 4.	1. 7.14. 9.	2.23.11.56.	4. 4.35.50.	5.14.59.37.	6.27. 0.12.
3.55.	3.55.	3.53.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
9. 5.47.50.	11. 9.58.59.	1. 7.18. 4.	2.23.15.51.	4. 4.39.45.	5.15. 3.32.	6.27. 4. 7.
126.54.23.	11. 3.16.	111.40. 5.	65.44.34.	24.22.53.	15.58.41.	57.57. 1.
53. 5.37.		68.19.55.				
79961	19174	92934	91171	41280	27528	84759
50624	07232	65088	65088	28928	14464	57856
6509	6509	1446	0723	0723	5062	2893
651	072	651	072	145	362	506
43	51	22	51	58	14	36
1	3	3	1		6	4 1/2
5783	1387	6721	6593	2985	1991	6130
3°.18′.55″.	0°.47′.42″.	3°.51′.14″.	3°.46′.50″.	1°.42′.40″.	1°. 8′.26″.	3°.30′.52″.
123.35.28.	11.50.58.	107.48.51.	61.57.44.	22.40.13.	14.50.15.	54.26. 9.
61.47.44.	168. 9. 2.	53.54.26.	30.58.52.	11.20. 6.	7.25. 8.	27.13. 5.
186464	84. 4.31.	137171	60045	20046	13021	51433
	963600					
0796430	7167870	0796430	477858	159286	079643	398215
637144	477858	238929	00318	319	23893	07964
47786	23893	55750	40	48	159	3186
3186	4779	0796			08	239
478		557				24
32		08				
148506	767440	109247	47822	15965	10370	409628
56°. 2′.40″.	82°.34′.30″.	47°.31′.49″.	25°.33′.30″.	9°. 4′.14″.	5°.55′.14″.	22°.16′.32″.
61.47.44.	84. 4.31.	53.54.26.	30.58.52.	11.20. 6.	7.25. 8.	27.13. 5.
117.50.24.	166.39. 1.	101.26.15.	56.32.22.	20.24.20.	13.20.22.	49.29.37.
148.53.27.	148.55.43.	148.58. 9.	149. 0.25.	149. 2.38.	149. 4.51.	149. 7. 6.
26.43.51.♐	12.16.41.♓	17.31.54.♉	2.28.3.♋	8.38.18.♌	12.25.13.♍	18.36.43.♎
*deb.*26.43.0.	12.16. 0.	17.31.40.	2.28. 0.	8.38. 0.	12.27. 0.	18.37.10.
Diff. 0′.51″.	0′.42″.	0′.14″.	0′.3″.	0″.18″.	1′.47″.	0′.27″.

VIDES igitur, studiose lector, hypothesin hanc METHODO superiori investigatam, non tantum fundamenta sua quatuor vicissim per calculum restituere, sed etiam reliquas omnes observationes intra duo scrupula tenere; quam quidem magnitudinem semper stella hæc in acronychio situ amplitudine corporis occupat & excedit. Quo argumento cognoscitur, si quis superiorem METHODVM repetat assumptis

 aliis

Cap. XVIII.

aliis atque aliis observationum quadrigis, semper eandem eccentricitatem, eandem ejus sectionem, idem aphelium, motumque medium quam proxime proditurum. PRONVNCIO igitur, situs acronychios hoc calculo tam certos exhiberi quam certæ possunt esse observationes per Sextantes TYCHONICOS. Quæ (ut prædixi) ob grandiusculam corporis Martii diametrum, ob refractiones & parallaxes nondum certissime cognitas, in nonnulla (certe DVORVM scrupulorum) ambiguitate versantur.

DENIQVE vides nihil obfuisse transpositionem acronychiarum visionum a medio ad apparentem Solis motum, quo minus certitudinem calculi TYCHONICI, quæ mihi medium Solis motum deserturo pro argumento opponebatur, non tantum imitarer sed etiam superarem.

CAPVT XIX.

Per latitudines acronychias redargutio hujus hypotheseos ex authorum sententia constitutæ & comprobatæ per omnia loca ΑΚΡΟΝΥΧΙΑ.

FIERI quis posse putaret? Hæc hypothesis observationibus ἀκρονυχίοις tam prope consentiens falsa tamen est, sive observationes ad medium Solis locum sive ad apparentem examinentur. PTOLEMÆVS id nobis indicavit, dum bisecandam esse docet æquatorii puncti eccentricitatem per centrum eccentrici Planetam ferentis. Nam hic a TYCHONE BRAHE & a ME eccentricitas æquatorii puncti non fuit bisecta.* COPERNICO quidem religio non fuit id alicubi negligere. nam observationibus usus est omnino paucissimis, ratus fortasse neque PTOLEMÆVM usum esse pluribus quam in MAGNO OPERE referuntur. TYCHO BRAHE hic hæsit. COPERNICVM enim imitatus, proportionem eccentricitatum constituit hanc, quam requirerent observationes acronychiæ. quam cum redarguerent non solum latitudines ἀκρονύχιοι (nam his accidit etiamnum aliqua augmentatio ex inæqualitate secunda orta) sed etiam & multo quidem maxime observationes aliarum cum Sole configurationum inæqualitate secunda affectæ: hic ILLE substitit & ad Lunaria conversus est, cum interim EGO superveni.

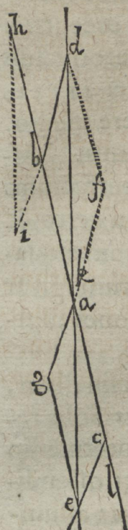
* In Saturno & Iove simpliciter bisecuit, hoc est, forma Copernicana quadrantem epicyclii semidiametro tribuit: in Marte vero, cum epicyclio tribuisset quadrantẽ eccentricitatis Ptolemaicæ, nostra vero ætate totam Ptolemaicam minorem esse factam contenderet, reliquit tamen epicyclio quantitatem pristinam. Itaque centrũ eccentrici (ut cum Ptolemeo loquamur) XL particulis propius admovit centro orbis annui quam centro æquantis circuli. Lib. V. cap. XVI. Vide etiam cap. XVI. hujus libri.

METHODVS autem, qua & absolveretur universa theoria Martis facile, si quæ præmissa sunt rite haberent, & qua non rite habere demonstratur, hæc est.

PRIMVM

CAP. XIX.

PRIMVM per latitudines in situ ἀκρονυχίῳ. *Exponatur in forma* COPERNICANA *linea* DE *in plano eccentrici Martis: in qua sit* A *Sol*, D *limes Boreus*, E *limes Austrinus, vel proximus illi punctus: & per* A *trajiciatur recta* HL *competens in planum eccentrici orbis terræ. Concipiantur autem* AH & AD *in uno plano circuli latitudinis: sic* AL, AE: & *sit terra anno* MDLXXXV *in linea* AH *scilicet in* B, *anno vero* MDXCIII *sit in lineæ* AL *puncto* C. *Quia ergo* AB & AD *vergunt in* 21° ♌, *ubi* A *Sol ex* B *apparet in* 21° ♒, *vice versa vero* E & C *in* 12° ♓, *ubi* A *Sol ex* C *terra in* 12° ♍ *apparet, est vero apogæo Solis vicinior* 12° ♍ *quam* 21° ♒: *brevior igitur est* BA *quam* AC. Excerpam autem has lineas ex folio 98 tomi primi Progymnasmatum TYCHONIS BRAHE, & ponam illas bene habere, quamvis infra (METHODO nos eo deducente) paulo alias esse demonstraturus sim. Ibi igitur exhibetur BA 97500, AC 101400. Fiet autem in secutura correctione BA paulo longior, & AC paulo brevior, non tamen æquales. *Jam quia supra cap.* XIII *duobus a præsenti negocio diversis modis* BAD *angulus in limite circa* 16 ♌ *fuit inventus* 1°. 50′ *circiter, ergo hic quatuor aut quinque gradibus a limite* 1°. 49′½. *Sed* HBD *visa latitudo anno* MDLXXXV *fuit* 4°. 32′. 10″. *Hinc datis angulis* HGD & BAD, *datur etiam eorum differentia* BDA 2°. 42′. 40″. *Vt vero sinus* BDA *ad* BA *notam, sic sinus* BDA *ad* DA. *Quod si* BA *assumitur* 97500, *prodit* DA 163000. *Sin illa est* 100000, DA *erit* 167200.



Sic cum sint C & E *anno* MDXCIII *in* ♓, *distetque* ☍ *per* 26 *gradus a limite,* 64° *a nodo: ut igitur sinus totus ad sinum inclinationis maximæ* 1°. 50′, *sic sinus* 64° *ad sinum* CAE *inclinationis hujus loci. Est igitur* CAE 1°. 39′. *Sed latitudo visa* CE *fuit* 6°. 3′. *Ergo angulus* AEC *est* 4°. 24′. *Rursum igitur, ut sinus* AEC *ad* AC *notam, sic sinus* ACE *ad* AE. *Quod si* AC *assumitur* 101400, *prodit* AE 139300 *fere. Sin illa est* 100000, *hæc prodit* 137380 *fere. Cum autem* 21° ♌ *absit ab aphelio circiter octo gradibus; linea* AD *in ipso aphelio circiter* 150 *particulis longior erit (quod cuilibet distantias ex inventa hypothesi computanti & in hos numeros transfundenti patebit) nempe vel* 163150 *vel* 167350. *Et cum* 12° ♓ *absit a perihelio circiter* 13°, AE *in ipso perihelio circiter* 300 *particulis brevior erit, nempe aut* 139000 *aut* 137080. *Ita habetur longitudo linearum* AD & AE *in ipsis apsidibus, quando sunt partes ejusdem rectæ* DE. *Jungantur igitur*

DA	163150	*vel*	167350
Et AE	139000	*vel*	137080
Tota igitur DE	302150	*vel*	304430
Dimidia DK	151075	*vel*	152215
Ergo AK *eccentricitas*	12075	*vel*	15135.

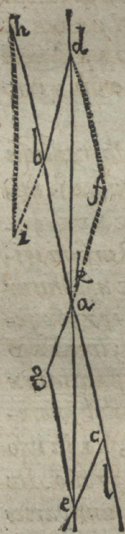
Transfundantur hi numeri in pristinos, ubi radius eccentrici fuit 100000.
Vt igitur 151075 *ad* 100000 *sic* 12075 *ad* 8000,
Vel ut 152215 *ad* 100000 *sic* 15135 *ad* 9943.

CAP. XIX.

Eccentricitas igitur eccentrici verissime (indicibus latitudinibus acronychiis) versatur inter 8000 & 9943, qualium radius orbis eccentrici est 100000. At hypothesis nostra ex observationibus acronychiis longitudinum extructa prodebat eccentricitatem eccentrici 11332, diversam longe ab eo quod est inter 8000 & 9943 loco fere medio. Ergo falsum oportet esse aliquid eorum quod assumpseramus. Assumptum autem erat: orbitam, qua Planeta transiret, esse perfectum circulum: esse in linea apsidum punctum aliquod unicum in certo & constante intervallo a centro eccentrici, circa quod punctum æqualibus temporibus Mars æquales angulos conficiat. Horum igitur alterutrum aut forte utrumque falsum est. Nam observationes usurpatæ falsæ non sunt.

Valet autem eadem demonstratio etiam contra hypothesin illam, quam constituunt observationes ad oppositum medii motus Solis reductæ: quia latitudines tempore inter utrumque articulum intermedio manent proxime eædem. Quare iis eccentricitas eccentrici ostenditur 9943, quæ tamen supra cap. V. ex restitutione BRAHEANA assumpta fuit 12600 vel in æquante PTOLEMAICO 12352, qualium tota æquatorii puncti eccentricitas 20160 vel 19763.

PRO schematis nostri transformatione ad formam PTOLEMAICAM *sit* DE *linea apsidum*, A *terra*, D. E. *centrum epicycli in summa & ima apside: & ex* D *atque* E *punctis educantur versus* A *tellurem rectæ paralleli ad* BC *planum eclipticæ: in quibus sumantur* DF, EG, *radii epicycli, æquales ipsi* BA, AC: *& Planeta in* F *&* G. *Erat igitur* FDA *inclinatio æqualis inclinationi* BAD, *& linea visionis* AF *cum pristina* BD *parallelos. Quare &* DAF *&* HBD *visa latitudo eadem. Idem de triangulis* ACE *&* EGA *congruis dicendum. Itaq; demonstratio & quantitates linearum correspondentium eædem.*



Occurret lectori dubitatio, quare epicycli Martii semidiametrum faciam inæqualem sibiipsi, nempe DF longiori BA, & EG breviori CA, æqualem. Respondeo ex parte prima, fieri hoc propter transpositionem observationum ab oppositione cum medio Solis ad oppositionem cum apparente Solis. Quod si maneamus apud medium motum Solis (pugnat enim præsens argumentatio etiam tunc), manebunt DF & EG æquales hucusq; saltem. Sed vide de hoc partem primam cap. VI.

Pro forma BRAHEANA, *relicto alterutro triangulo, puta* DBA, *ut sit* B *terra immobilis*, A *Sol anno* MDLXXXV, *continuetur* AB, *ut* BH *sit ipsi* AC *æqualis: sitq;* H *Sol anno* MDCIII *in* 12° ♍: *& ipsi* AE *fiat æqualis & parallelos* HI *in partes easdem, ut sit* ♂ *Mars perigæus in* I, *apogæus in* D; *ecliptica* HBA; *inclinatio* BHI, BAD: *latitudo perigæa* IBA, *apogæa* DBH. *Rursum igitur summæ* DA *&* HI *prodibit eadem, cujus* DK *dimidium &* KA *eccentricitas.* Sola differentia hæc, quod PTOLEMÆO planum epi-

num epicycli, TYCHONI planum eccentrici, transponitur a Septentrione in Austrum, & contra, manens sibiipsi parallelon: in COPERNICO manet utrumque eodem situ. CAP. XIX.

Interim & hoc nota. Compositam eccentricitatem inveneram capite XVI. 18564. cujus dimidium 9282, est inter 8000 & 9943 loco fere intermedio. At docuerat nos & PTOLEMÆVS (ut supra dictum), dimidium ejus quod ex acronychiis sitibus inveniretur dandum esse eccentricitati eccentrici. Non igitur nihil fuit quod ipsum permoverat: nec temere nobis est repudianda hæc bisectio, cum de ea testentur latitudines observatæ.

At contra si bisecemus inventam 18564, loca quidem circa longitudines medias eccentri acronychia sat præcise repræsentabimus, at non æque loca circa octantes & versus apsidas.

Exempli causa sit anni MDXCIII *oppositio. Anomalia simplex capite præcedente fuit* $6^{s}.11^{\circ}.3'.16''$. *Multiplico sinum* $11^{\circ}.3'.16''$ *scilicet 19174 in 9282. prius erat in 7232 multiplicandus. prodit sinus 1780 arcus* $1^{\circ}.1'.12''$, *seu partis æquationis. qui additus ad* $11^{\circ}.3'.16''$, *efficit semiæqualem anomaliam* $6^{s}.12^{\circ}.4'.28''$. *cujus complementum* $167^{\circ}.55'.32''$: *dimidium* $83^{\circ}.57'.46''$. *Cujus tangens 945500 circiter, in 90718 distantiam periheliam multiplicatus & per 109282 apheliam vicissim divisus producit tangentem 784880. Cujus arcus* $82^{\circ}.44'.20''$. *ablatus a priori* $83^{\circ}.57'.46''$. *relinquit* $1^{\circ}.13'.26''$ *æquationis partem alteram. Quæ addita ad anomaliam semiæquatam, & hæc ad aphelium, refert Planetam in* $12^{\circ}.13'.37''$ ♓: *ubi differt a priori hypothesi tribus scrupulis, & fit ab observatione habita remotior. Debuit enim esse 12 gr. 16 min.* ♓.

Id luculentius apparet in 17° ♋ *anno* M D LXXXII. *Nam adhibita bisectione cadit Mars in* $17^{\circ}.4\frac{3}{4}$ ♋, *differtque hic calculus a nostro* $7\frac{2}{3}$ *minutis circa* 45° *gradum ab aphelio, ab observatione vero 9 minutis.*

Atque ex hac tam parva differentia octo minutorum patet causa, cur PTOLEMÆVS, cum bisectione opus habuerit, acquieverit puncto æquatorio stabili. Nam si æquantis eccentricitas, quantam indubie poscunt æquationes maximæ circa longitudines medias, bisecetur, vides omnium maximum errorem ab observatione contingere VIII minutorum, idque in Marte, cujus est eccentricitas maxima; minorem igitur in cæteris. PTOLEMÆVS vero profitetur, se infra X minuta seu sextam partem gradus observando non descendere. Superat igitur observationum incertitudo seu (ut ajunt) latitudo, hujus calculi Ptolemaici errorem.

* In prosthaphæresibus tamen orbis annui alicubi ista VIII minuta erroris excrescunt usque ad XXX minuta.

Nobis cum divina benignitas TYCHONEM BRAHE observatorem diligentissimum concesserit, cujus ex observatis error hujus calculi PTOLEMAICI VIII minutorum in Marte arguitur; æquum est, ut grata mente hoc DEI beneficium & agnoscamus & excolamus. In id nempe elaboremus, ut genuinam formam motuum cœlestium (his argumentis fallacium suppositionum deprehensarum suffulti) tandem indagemus. Quam viam in sequentib. ipse pro meo modulo aliis præibo. Nam si contemnenda censuissem 8 minuta longitudinis, jam satis correxissem

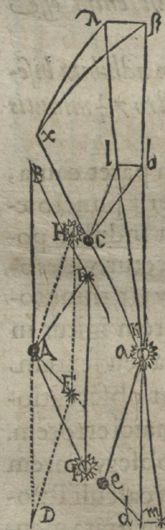
(bisecta scilicet eccentricitate) hypothesin cap. XVI inventam. Nunc
CAP. XIX. quia contemni non potuerunt, sola igitur hæc octo minuta viam præiverunt ad totam ASTRONOMIAM reformandam, suntque materia magnæ parti hujus OPERIS facta.

CAPVT XX.

Ejusdem hypotheseos redargutio per observationes extra situm acronychium.

NVNC ad alterum argumentum accedam, quo falsa demonstratur capite XVII inventa eccentrici eccentricitas (non obstante, quod veros exhibet longitudinis motus): nempe ex observationibus aliarum cum Sole configurationum extra oppositiones, quoties Planeta in apsidibus eccentrici versans observatus fuit.

Anno MDC D. V/XV Martii circa mediam noctem visus est Mars in 29°. 12′ ½ ♋ cum latitudine 3°. 23′. Bor. Fuit ejus longitudo media per nostram additionem correcta 4ˢ. 29°. 14′. 58″. aphelium vero in 4ˢ. 29°. 2′. 45″. Igitur anomalia 0. 0. 12′. 12″. Quæ requirit æquationem 2′ subtrahendam per hypothesin locorum eccentricorum supra constitutam. Igitur locus Martis eccentricus in 29°. 13′ ♌: Solis locus in 25′. 45′. 51″ ♓.



In schemate sit A *Sol*, B *Mars*, C *terra. Erit igitur ex subtractione* CB (29°. 12 ½ ♋) *ab* AB (29°. 13 ♌) *angulus* CBA 30°. 0′. 30″: *ex subtractione vero* CA (25′. 45′. 51″ ♓) *a* GB (29°. 12′. 30″ ♋) *erit* BCA 123°. 26′. 39″. *Vt autem* CBA *ad* CA, *sic* BCA *ad* BA. *Est autem* CA *distantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 99302 (quæ etsi vitiosa, tamen veritas hanc inter & 100000 consistit, ut infra cap.* XXX *audiemus). Ergo* AB *inter 165680 & 166846.*

In perihelio sumatur observatio, quæ est habita anno MDXCIII D. XXX Julii sequentis noctis hora I M. XLV. Inventus est Mars in 17°. 39′ ♓ cum latitudine 6°. 6′ ¼ Austrina. Longitudo media Martis 10ˢ. 26°. 16′. 38″. Aphelium 4ˢ. 28°. 55′. 43″. Abest igitur Mars a perihelio 2°. 39′. 5″. partibus, quibus per hypothesin supra inventam competunt 32′ æquationis subtrahenda, ut sit locus eccentricus Martis 10ˢ. 25°. 44′. 30″, locus Solis apparens in 17°. 3′. 0″ ♌.

In schemate continuetur BA *in* D: *& sit* AD *in* 25°. 44′. 30″ ♒, ED *vero in* 17°. 39′. 30″ ♓. *Ergo* EDA 21°. 55′. 0″. *Et quia* ED 17°. 39′. 30″ ♓, *&* EA 17°. 3′ ♌, *ergo* AED 149°. 23′. 30″. *Vt autem* EDA *ad* EA, *sic* AED *ad* AD. *Est autem* EA *distantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 102689. vitiosa quidem, sed tamen certo major quam 100000. Ergo* AD *est inter 140080 & 136409.*

Sed cum

Sed cum stella Martis $2\frac{2}{3}$ *gradibus distet a perihelio, brevior erit* AD *in ipso perihelio circiter 15. itaque inter 140065 & 136394. Utraque vero cum apogeæ tum perigeæ sunt augendæ, eo quod hæ per observationes ad eclipticam relatas computatæ sint. Itaque* AD & AB *sunt lineæ in plano eclipticæ.* Cap. XX.
Qua de re cape hoc

PROTHEOREMA
SÆPIUS INFRA USURPANDUM.

Observationibus stellæ MARTIS ad eclipticam relatis, & per eas lineis in plano eclipticæ investigatis, ostendere longitudinem linearum, quæ iis e regione in plano orbitæ propriæ respondeant.

Exponatur BAD *linea in plano eclipticæ, & per* A, *quæ Solem seu centrum mundi denotat, ducatur recta* LAM *in plano orbitæ, ut stella sit in* L & M. *Sit autem terra in* C, *& triangulũ* CAB *pars plani eclipticæ, ad quod planum trianguli* LBA *intelligatur rectum: & connectantur puncta* C.L.B: *continuenturque lineæ ad superficiem sphæræ Fixarum,* AB *in* β, AL *in* λ, AC *in* κ: *sintque* κβ *arcus eclipticæ,* βλ *arcus circuli latitudinis,* κλ *arcus transversus. Igitur observatio loci stellæ sub Fixis refertur ad eclipticam, traducto arcu circuli latitudinis ad eclipticam* κβ *recto per locum stellæ visum: & triangulum* CLB *est pars de plano illius circuli. Sed &* λβ *ponitur circulus latitudinis ad eclipticam* κβ *rectus. Duorum igitur circulorum ad eandem eclipticam rectorum plana (* CLB & LBA *) sese mutuo secant per lineam* LB. *Quare per* XIX *undecimi* EUCLIDIS *sectionis linea* LB *perpendicularis erit ad planum eclipticæ* CBA *ejusque lineam* BA, *hoc est,* LBA *erit rectus. Inventa igitur longitudine* BA *in ecliptica, & cognito angulo* LAB, *non poterit ignorari longitudo* LA *quæsita. quod erat faciendum.*

In præsenti igitur negotio, cum inclinatio seu angulus LAB sit 1. 48′ hoc loco, ergo LA est in præsenti dimensione longior per 82 particulas quam EA, & AM per 72 longior quam AD.

Correctæ igitur Apogeæ fient	165762	vel	166928	AL
Perigeæ	140137	vel	136466	AM
Summæ	305899	vel	303394	LM
Dimidia	152950	vel	151697	KL
Eccentricitas	12812	vel	15371	KA

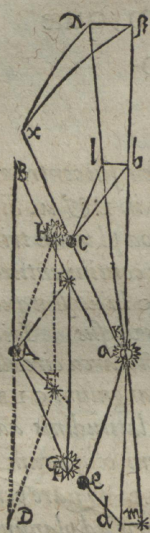
Transpositis his numeris, ut ex KL vel KM fiat 100000, eccentricitas eccentrici est inter 8377 & 10106. At nostra hypothesis postulabat 11332, quæ utramque illarum superat. Ergo falsum postulabat.

Nec te moveat quod altera 10106, quæ extructa est ex usurpatione ipsarum AC & AE æqualium, propiuscule ad 11332 accedit. Nam cum hic observationes ad Solis apparentia loca expenderim, eccentri-

Cap. XX.

citatem ex ipso centro corporis Solaris extruxerim: non erunt igitur AC, AE, æquales. quare eccentricitas hæc multo minor quam 10106. & omnino esset 8377, si distantiæ Solis a terra 99302 & 102680 rite haberent, quas adhibere pro 100000, &, 100000, demonstrationis hujus necessitas cogit. At quia infra hæ TYCHONICÆ distantiæ corrigentur & ad radii mediocritatem propius adducentur, ideo eccentricitas hic quæsita inter hos terminos 8377 & 10106 certo consistit. nempe appropinquat medio totalis eccentricitatis 18564 prius inventæ, scilicet 9282.

VT EADEM demonstratio etiam in PTOLEMAICA secundæ inæqualitatis hypothesi procedat, age ut priori capite. *Duc ipsis* CB, CA, ED, EA, *majoris schematis, parallelos* AI, BI, AF, DF: *& finge terram in* A, *centrum epicycli (verius, punctum circa quod epicyclus rotatur, distans a centro epicycli tota eccentricitate Solis) in* D. B: *Solem in* H. G: *ut* AH *sit æqualis & parallelos ipsi* EA, *&* AG *ipsi* CA: *ut sit anomaliæ commutationis coæquatæ angulus* HAD, GAB: *Mars vero pro* B *in* I, *& pro* D *in* F: *eruntq́, ipsis* BI *&* DF *(lineis motus Planetæ in epicyclo) paralleli lineæ (* AG, AH *) motus Solis.* Cætera per se patent.



PRO forma & hypothesi TYCHONICA secundæ inæqualitatis *maneat* A *terra*, H. G. *Sol: & ipsis* AD, AB, *paralleli & æquales agantur, ut sit Mars iterum in* F *&* I. *Erunt igitur & lineæ visionis*, AF, AI, *eædem quæ* PTOLEMÆO, *& paralleli lineis visionis* ED, CB, *majoris schematis. Quare in easdem a Sole partes vergent, & summa linearum* HF, GI, *æquabit priorem* BD. *eritq́ propter parallelas lineas demonstratio plane eadem quæ ab initio capitis.*

EANDEM vero demonstrationem vitiosæ constitutæ eccentricitatis eccentrici (ut priori capite) etiam restitutioni BRAHEANÆ, quæ nititur medio motu Solis, accommodabo, ne quis existimet hanc dissonantiam ideo evenire, quod observationes a medio ad apparentem Solis motum perperam transposuerim.

Anno MDC D. v. Martii fuit ex sententia TYCHONIS longitudo media Martis 4ˢ. 29°. 11'. 3": apogæum in 23°. 41' ♌. Ergo anomalia simplex 5ˢ. 30': quæ requirit ex ejus sententia æquationem subtrahendam 1°. 7'. 11", ut sit locus Martis eccentricus 4ˢ. 28°. 3'. 52", Solis vero motus medius 23°. 44'. 31". ♓. *In schemate superiori sit* A *punctum medii motus Solis, distans a centro Solis tota eccentricitate Solis. Angulus igitur* CBA 28°. 51'. 22". *&* BCA 125°. 28'. 0". Atque hic demonstratio cogit tam AE quam AC assumere æquales, scilicet 100000; manentibus quæ a VETERIBVS & TYCHONE posita sunt, quæ infra parte tertia ventilabuntur: ubi ostendetur, paulo minorem esse distantiam terræ a puncto medii loci Solis, hoc est, epicyclum PTOLEMAICVM vel annuum orbem COPERNICO-TYCHONICVM non ordinari æqualiter circa id punctum, circa quod æ-

quales

quales anguli conficiuntur temporibus æqualibus. Sed jam insistamus fundamentis positis: *& sit* CA 100000: *erit igitur* AB *168760*. Cap. XX.

In perigæo anno MDXCIII D. XXX Julii, cum fuerit longitudo Martis ex BRAHEI sententia $10^s.26^\circ.12'.43''$, apogæum $23^\circ.34'$ ♌, ergo anomalia simplex $182^\circ.38'.43''$. quæ requirit æquationem $35'.52''$ addendam. Itaque locus Martis eccentricus $10^s.26^\circ.48'.35''$: locus Solis medius $18^\circ.24'.31''$. *Ergo in schemate erit* EDA $20^\circ.50'.55''$, *&* AED $158^\circ.45'.0''$. *Sit iterum* EA 100000, *quamvis infra (ut jam dictum) paulo major est futura. Ergo* AD *137300. Quam minues per 15, ut in ipsum perigæum competat: sitque 137285. Alteram vero augebis circiter 100, ut in apogæum ipsissimum competat: eritque 168860. Vtramque vero augebimus (ut prius) ob planorum inclinationem, additis in apogæo 82, in perigæo 72: eruntque absoluta*

AB	168942
AD	137357
BD	306299
BK	153150
KA	15792

Eccentricitas ex puncto medii motus Solis, seu (in forma PTOLEMAICA*) in linea apsidum per centrum epicycli ducta.*

At qualium BK *est 100000, talium* KA *est 10312. Requirebat vero restitutio* TYCHONICA *ex acronychiis concinnata & capite* VIII *exhibita majorem quantitatem ipsius* BK *scilicet 12352.*

OSTENSVM itaque est, etiam TYCHONICÆ restitutioni accidere hoc incommodi, ut alia eccentricitas eccentrici prodeat ex acronychiis, alia ex reliquis observationibus.

Interim etiam in hac restitutione TYCHONICA OBSERVATIONES ad bisectionem viam præeunt. TYCHONIS enim eccentricitas tota puncti æquatorii est 20160, dimidium 10080, vel in æquantis PTOLEMAICI forma 9882. Et hic invenimus 10312. Quod propius ad hanc dimidiationem accedit. Accedet autem multo propius, & infra hanc descendet (nempe ad justissimam 9282): ubi AC majoris schematis hoc est BI minoris & sinistri & cum ea AB vel GI (distantia apogæa) fuerit minuta; vicissim AE dextri schematis ejusque æqualis & vicaria DF sinistri & cum ea AD vel HF (distantia perigæa) fuerit aucta. Minori enim parte aucta, majori diminuta, differentia minuitur inter utramque.

CVLPAM autem hujus discrepantiæ inter diversos modos eccentricitatis quærendæ (ut idem memoriæ causa sæpius repetam) sustinet solum vitium assumptionum, quæ mihi fuere consultò cum TYCHONE & ARTIFICIBVS hucusque communes. Nam hinc certo concluditur, non esse certum & fixum punctum in eccentrico Planetæ, circa quod Planeta perpetuo æqualibus temporibus æquales angulos conficiat. Nam illud omnino (siquidem alterum assumptorum de circulari orbita sideris retineremus) librandum nobis esset in linea apsidum sursum deorsum. quod quomodo cum rationibus naturalibus conciliari possit, non video.

Imo vero

Imo vero & alterum aſſumptorum infra cap. XLIV deſtruetur, Cap. XX. nempe orbitam ſideris non eſſe perfectum circulum, ſed ovalem: & longiſſimam omnium eſſe diametrum apſidum; breviſſimam vero, quæ per centrum figuræ tranſit in longitudinibus mediis. Mirum itaque non eſt, obſervationes reliquas extra oppoſitionem cum Sole non conſentire huic hypotheſi capite XVI conſtitutæ, cum duo falſa in eam aſſumpſerimus.

CAPVT XXI.

Cauſa, cur falſa hypotheſis verum prodat & quatenus?

PORRO quia EGO axioma hoc Dialecticorum, EX FALSO VERVM SEQVI, vehementer odi, propterea quod eo COPERNICI (quem ſequor magiſtrum in hypotheſibus univerſalioribus ſyſtematis mundani) jugulum petatur: operæ precium putavi lectori oſtendere, quomodo hic ex falſo verum ſequatur.

Primum jam vidiſti, non plane verum ſequi. Cum enim iter Planetæ per unum eccentrici planum duobus modis conſideretur: nempe & ratione longitudinis ſub certis gradibus & minutis zodiaci circuli, & ratione altitudinis ſeu diſtantiæ a centro mundi quod circumit, quam aliis zodiaci locis exhibet aliam: noſtra falſa ſuppoſitio invexit quidem Planetam debitis temporibus in debita loca longitudinis, at non debitam ei præſtitit altitudinem. Non igitur plane verum ſequebatur ex falſa hac hypotheſi.

Deinde non ideo idem eſt effectus (circa ſolam etiam longitudinem) & veræ hypotheſeos adhuc incognitæ & falſæ a nobis aſſumptę, quod ad ſenſum effectus idem videtur. Poteſt enim minimum aliquid deeſſe quod ſenſus non capiat.



OCCASIONES autem, quibus fieri poteſt ut falſa hypotheſis veram æmuletur intra ſenſus ſubtilitatem circa longitudinem, jam demonſtrabo.

Per A *centrum mundi recta* M P *ejiciatur in oppoſitas zodiaci partes, puta in 29 grad. ♌ & ♒. Et eſto, ut per veram aliquam hypotheſin Planeta dimidio ſui temporis inter lineas* A M *&* A P *verſetur ad ſiniſtram, dimidio reliquo ad dextram, ſic ut ſemper poſt dimidium temporis reſtitutorii ſit in lineis (* A M, A P*) alternis: & hic particularis effectus veræ hypo-*

hypotheseos sumatur exprimendus per aliam aliquam inventam hypothesin. Itaque qualiscunque circulus aut via alia tortuosa scribatur centro in linea MP *suscepto, dummodo is* A *centrum mundi complectatur & a linea* MP *in duo æqualia secetur. Fiet quod est propositum, Planeta circulum æquabili motu (qui circa unum aliquod punctum in linea* MP *seu fixum seu vagum regularis sit) emetiente: ut si centro* A *scribatur & æqualiter moveatur* OP *circulus.* Est igitur aliquid omnibus his circulis aliisq; figuris commune, per quod id obtinetur quod erat propositum, nempe hoc: ut centrum mundi ambiant, & circa aliquod punctum in linea MP regulariter eant. Jam figura vel circulus hic vel ille, punctum æqualitatis hoc vel illud, ex iis quæ sub eodem genere comprehenduntur, falsum esse potest. At efficiebamus quod erat propositum, non per hanc falsam speciem, sed per id quod in hac usurpata falsa specie generale verum inerat. CAP. XX.

Progrediamur jam, *& sit ut Planeta post quartas temporis in lineis* AM, AK, AP, AL *versetur, nempe existentibus* MAK. MAL. *minoribus quam sunt recti anguli. Hic igitur prior circulus* OP *aberrabit apud latera. Quia enim ponebatur circa centrum* A *regularis, acta igitur recta per* A, *quæ sit perpendicularis ad* MP, *nempe* VX, *fient* MAV. MAX. *mensuræ quartarum temporis. Ac proinde hæc hypothesis reponeret Planetam in lineas* AV, AX: *debuit in* AK, AL.

Ac cum experientia testetur, motus Planetarum circulos certissime affectare (etsi non plane eos forsitan assequantur), sitque hujusmodi motuum natura, pedetentim intendi remittique, nihil admittere subitaneum: *error igitur hujus hypotheseos circuli* OP *a linea* AM *paulatim incipiet, inde magis magisque augebitur, & in* AK *fiet maximus, iterumque paulatim evanescet in* AP. *Ergo hypothesis æquabilis & concentrica* OP *nuspiam plus peccabit quam in* AK, AL, *angulis* KAV. LAX. *qui sunt in Marte graduum* $10^{\circ}\frac{1}{2}$.

SIT IGITVR jam alia hypothesis, quæ nobis insuper etiam lineas, AK, AL, exhibeat. Rursum autem variæ esse possunt hypotheses, quæ id efficiant. *Nam possemus connectere puncta, ubi* AK, AL, *secant circulum* OP. *& ubi hæc recta secat rectam* MP, *ibi ponere possemus punctum æqualitatis motus circuli* OP, *sic ut motus circuli* OP *fiat inæqualis. tunc obtineremus etiam lineas* AK, AL. Sed quia genius quidam nos jubet simplicissima & æquabilissima eligere, ideo quæremus circulum, qui circa suum centrum moveatur æqualiter, qui nobis efficiat quod est propositum. *Constitutis igitur partibus in* AK, AL, *æqualibus ab* A *inceptis, scilicet* AK, AL, *connectantur puncta* KL, *recta secante* MP *in* C: *& centro* C *spacio* CK *scribatur circulus eccentricus* MN, *cujus motus sit circa centrum regularis. Repræsentabit hæc hypothesis Planetam debito loco, in lineis quatuor* AM, AN, AK, AL. At non hæc hypothesis sola sed multæ aliæ hoc possent facere, quia generale hoc habent & verissimum quidem, ut pun-

Cap XXI.



ut punctum æqualitatis motus sit in linea, quæ loca Planetæ in lineas A K, A L, incidentis connectat, ejusque eo puncto quo secat hæc linea M P. *Cumq; ex præmissis absorpserit hæc hypothesis errorem omnium maximum hypotheseos prioris* O P, *nempe* K A V, L A X, *circa quartas temporis, nec novum errorem committat (cum circa* A M, A P, *priori æquipolleat); quare si hæc hypothesis adhuc peccat, id multo minus erit peccatum quam* K A V. *Et quia in* C M, C N, C K, C L, *officium fecit; peccatum (si quod superest) recedet in quatuor loca inter jam dicta intermedia, fietq; circa octavas partes temporum, cum in* C *sit temporis mensura. Bisectis igitur* M C K. K C N. *angulis ducantur per* C *duæ novæ lineæ secantes circumferentiam in* Q. T. R. S: *erit circa hæc puncta error maximus, si quis est. Referet autem hæc hypothesis Planetam circa octavas temporum in lineas* A Q. A R. A S. A T. *Sit jam (ut in Marte) ut non debeat Planeta post octavas temporis restitutorii apparere in lineis* A Q, A R, A S, A T: *sed illic in lineis* A F, A E, *superioribus, hic in* A G, A D, *humilioribus. Ergo si prius error* K A V *fuit* 10 ½ *graduum, jam error* K A F *vix erit paucorum scrupulorum.* Deprehenditur autem in Marte Q A F vel R A E 9 circiter scrupulorum, sed S A G vel T A D circiter 28 scrupulorum.

Tertio igitur & hæc hypothesis corrigatur. quod ut varie (& nominatim per librationem puncti C in linea G A) fieri potest: ita nulla religione impedimur, *punctum æqualitatis* C *fixum retinere in distantia* C A *ob angulum* K A V, *& Planetæ viam etiamnum retinere circularem. Quæ tria ex arbitrio suscepta, non demonstratione evicta, cogent nos eccentrici centrum ex* C *puncto æqualitatis motus deprimere in* B, *ut sit* H I *pro* M N, *& corpus Planetæ ex* Q. R. S. T. *discedat, manens tamen in lineis* C Q, C R, C S, C T *(quia apud* C *manet dimensio temporis), veniatq; in signa* F. E. G. D. *& fiant* Q F, E R, S G, T D *tantæ, ut* Q A F, E A R *fiant 9 scrupulorum, &* S A G, T A D *28 scrupulorum.* Hoc facto absorptus erit & ille error in octavis temporum, & hypothesis octo locis justissimam exhibebit longitudinem. Quare iterum si quis restat error, is erit in sedecimis temporum, locis intermediis. At quia tertius hic eccentricus H I tam primo æquipollet in locis A M. A P, quam secundo in locis insuper A K. A L: nullum igitur novum ingerit errorem. Et quia secundi error erat maximus in octavis temporum qui jam est absorptus, restabit igitur in sedecimis de veteri errore error multo minor. Quod si proportione utamur: ut quia primi eccentrici error fuit 10 ½ graduum, secundi error 9 vel 28 minutorum, nempe illius septuagesima & vicesima quinta pars, jam iterum totuplos faciamus secundos errores tertiorum: plane intra

intra sensuum defectum negocium coegerimus etiam circa sedecimas temporis. Cap. XXI.

ITA VEL IAM patet, quatenus & quomodo verum sequatur ex falsis principiis: nempe id, quod in hisce falsum, speciale est & abesse potest; quod vero necessitatem affert veritati, sub generali ratione verum omnino & ipsum est.

Denique ut falsa hæc principia tantummodo sunt apta certis locis per totum circulum: ita neque verum citra illos ipsos locos omnimode sequitur, nisi quatenus accidit huic negocio, ut a sensuum subtilitate differentia æstimari amplius non possit.

ATQUE HÆC eadem hebetudo sensuum tegit etiam hunc errorculum, qui in octavis temporum superest. Superesse autem sic demonstro.

Nam si ex B *rursum scribatur perfectus eccentricus, ut sint æquales* BD, BE, BF, BG; *fecerimusque* BC *tantam, ut* QAF *angulus imperatus existat: non equidem æque arbitrio nostro relinquitur, quantum exhibere velimus angulum* SAG. *Fiet enim omnino necessarius. Veniat ex* A *perpendicularis in* QT, *quæ sit* AZ. *Sit autem* AC *(ut supra) 18564, qualium* CQ *100000. Et quia* ACZ 45°, *fiet* AZ *vel* ZC *(utraque harum partium) 13127. Ergo* ZQ *113127,* & AQZ 6°. 37′. 5″, & QAZ 83°. 22′. 55″. *cujus tangens 864092. Sumatur autem* FAZ 9′ *scrupulis minor. erit ejus tangens* FL *844900. Sed qualium* AZ *est 13127, erit* ZF *110910. Quare* QF *2217. Est autem major* QF *quam* TD. *quod sic demonstro.* QT *est diameter circuli. æqualis ergo est ipsis* FB, BD, *semidiametris junctis. Sed* BF, BD, *simul sumptæ sunt majores quam* FD. *ergo &* QT *major quam* FD. *Communis auferatur* FT. *Major igitur residua* QF *quam* TD. *Et tamen nos ex abundanti patiemur æqualem esse. Subtrahatur* CZ *13127 a* CT, *ut* ZT *relinquatur 86873. Igitur ex* AZ, ZT, *noscitur* ATZ, *estque* 8°. 35′. 33″. *Igitur* ZAT 81°. 24′. 27″. *Et quia* ZT *86873, addam ei æqualem ipsi* QF, *ac si esset* TD *scilicet 2217. Fiet* ZD *89090. Sed qualium* AZ *est 100000, fiet* ZD *tangens anguli* ZAD *686291. Itaque hic angulus* 81°. 42′. 35″. *Sed* ZAT *fuit* 81°. 24′. 27″. *Ergo* TAD *vel* SAG *minor est quam* 18′. 8″. *differentia, eo quod* TD *sit minor quam 2217.*

Ecce hic necessarium angulum TAD, qui debuit esse $27\frac{3}{5}$ minut. Itaque si QAF pro 9 minutis facias 12′, fiet TAD 24′. Atque utrinque Planeta 3 scrupulis fiet altior justo. Æquatio ergo nimis videbitur magna. quare eccentricitas nimis magna. Minuetur igitur parumper, ut in lineis AK, AL, Planeta circiter $1\frac{1}{2}$ fiat depressior, atque in DE, FG, totidem (scilicet $1\frac{1}{2}$) scrupulis altior.

Ita per hanc contemperationem variarum causarum fit, ut errore altero alterum compensante calculus intra sensuum subtilitatem adducatur, deprehendique non possit specialis hypotheseos falsitas. Itaque gloriari non possit hæc vafra meretricula de veritate (pudicissima puella) in suum lupanar pertracta. Honesta quædam fœmina meretricem præeuntem arcte sequebatur ob viarum angustiam & turbam hominum: quam stulti & lippi Logicarum argutiarum professores, qui

frontem ingenuam a perfricata nequeunt discernere, censuere meretricis esse pedissequam.

Cap. XXI. Atque hæc proculdubio causa est, cur cap. XVIII in ♋ ♌ ♏ & passim alibi adhuc unum & alterum scrupulum desit. Sed neque error deprehendi facile possit, cum observationes usurpatæ non incidant in apsidas & quartas octavasque temporum.

Conclusio secundæ partis.

Hactenus itaque traducta fuit hypothesis primæ inæqualitati serviens (in qua Braheo cum Copernico convenit; utriq; vero nonnihil in forma a Ptolemæo dissentiunt) a medio motu Solis, quem omnes tres autores adhibuerunt ad apparentem motum Solis. Deinde ostensum est, sive apparentem motum Solis & hypothesin cap. XVI inventam sequamur, sive medium motum Solis & hypothesin cap. VIII ex restitutione Brahei propositam, utrinque sequi falsas distantias Planetæ a centro seu Solis (Copernico & Braheo) seu mundi (Ptolemæo). Itaque quæ prius ædificaveramus ex observatis Braheanis, posterius ex aliis ejusdem observatis rursum destruximus. quod necessario nobis contigit probabilia nonnulla sed revera falsa (imitatione priorum artificum) secutis.

TANTUM QUIDEM OPERÆ DATUM EST IMITATIONI HUIC PRIORUM ARTIFICUM, QUA SECUNDAM HANC COMMENTARIORUM PARTEM CONCLUDO.



COMMENTARIORVM DE MOTIBVS STELLÆ MARTIS

PARS TERTIA.

INVESTIGATIO

SECVNDÆ INÆ-QVALITATIS

ID EST MOTVVM

SOLIS

VEL

TELLVRIS.

SEV CLAVIS

ASTRONOMIÆ

PENITIORIS.

VBI MVLTA DE CAVSIS MOTVVM PHY-SICIS.

CAPVT XXII.

Epicyclum, ſeu orbem annuum, non æqualiter circa punctum æqualitatis motus ſitum.


N HVNC igitur modum ANTECESSORES noſtri primum inæqualitatem primam menſi ſunt. Poſtea calculo conſtituto, qui locum Planetæ eccentricum repræſentaret ad quodvis momentum, converſi ſunt ad inæqualitatem ſecundam (quæ a Sole pendet) explorandam; comparantes locum viſum ſeu apparentem cum loco eo, quem eccentricus & ſola prima inæqualitas Planetæ aſſignarent.

Cum autem mihi hanc eandem ſemitam eunti anceps bivium apparuerit ſuperiori XIX capite & XX; & obſervationes (fidiſſimi duces) cum obſervationibus pugnare ſint deprehenſæ: cogitandum fuit de tota ratione itineris aliter inſtituenda, METHODO quæ ſequitur.

PRIMVM hac parte tertia aggrediar ſecundam inæqualitatem, & in illa per obſervationes indubias demonſtrabo vel confirmabo vel refutabo, quæ hucusque in principiis poſui, dubio tamen aſſenſu. nam hac veluti clave inventa, reliqua patebunt. POSTEA parte quarta ad inæqualitatem primam accedam.

In MYSTERIO COSMOGRAPHICO cap. XXII cum Phyſicam cauſam æquantis PTOLEMAICI vel ſecundi epicycli COPERNICO-TYCHONICI redderem, mihi ipſi objeci in fine capitis: quod ſi cauſa a me allata genuina eſſet, omnino per omnes Planetas valere debuerit. Cum autem TELLVS, una ex ſideribus (Copernico), vel SOL (reliquis), æquante hoc hactenus non indiguerit, ſpeculationem illam incertam eſſe volui, quoad Aſtronomis amplius liqueret. Suſpicionem tamen concepi, fore & huic theoriæ ſuum æquantem. Poſtquam in TYCHONIS notitiam veni, ſuſpicio hæc in me confirmata fuit. Nam BRAHEVS in literis anno MDXCVIII ad me in Styriam miſſis hæc verba ponit:

Orbis annuus juxta Copernicum, vel epicyclus ſecundum Ptolemæum, non videtur ejusdem ſemper magnitudinis, quoad ipſum eccentricum collatione facta; ſed alterationem adducit in omnibus tribus ſuperioribus ſenſibilem, adeo ut angulus differentiæ in Marte ad gradum unum min. 45 excreſcat.

Idem eodem tempore in appendice ad Mechanica ſeu narratione de ſuis ſtudiis perſtrinxit. Nec multo alia verba tomo I. epiſtolarum fol. 209. ubi exiſtimat, cauſa eccentricitatis Solaris immiſceri quandam inæqualitatem etiam eccentrici æquationibus & ſitubus acronychiis., quod parte prima refutatum quidem eſt, non redundare in ſitus acronychios, vel certe minimum aliquid; at videtur per correctionem quandam de quadrangulationibus Martis cum Sole intelligi debere.

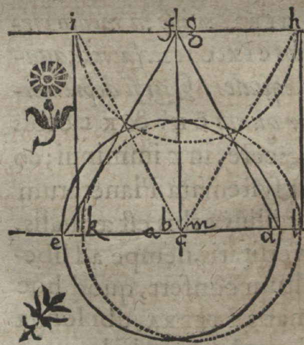
JAM

Cap. XXII.

JAM TVM, cum orbem annuum audirem augeri minuique, dictabat mihi genius, id phantasma oriri ex eo, quod orbis annuus COPERNICI vel epicyclus PTOLEMÆI non æqualiter a centro illo distet, circa quod æqualibus temporibus æquales conficere ponitur angulos. Nam quæ causa Physica, augeri & minui circuitum centri SYSTEMATIS Planetarii (TYCHONICI) vel circuitum TERRÆ (COPERNICO) vel EPICYCLVM sidus gestantem (PTOLEMÆO)? quæ hæc inquam in Astronomia sine exemplo novitas, sine verisimilitudine absurditas? Quin potius credi par erat, alibi Solem (COPERNICO) vel centrum systematis Planetarii (TYCHONICI) vel corpus Planetæ (PTOLEMÆO) a suscepto æqualitatis puncto (quiescente apud COPERNICVM & TYCHONEM, circumeunte in eccentrici circumferentia apud PTOLEMÆVM) longius distare, alibi brevius: atque id proculdubio in linea apsidum. Atque huic rei commodam occasionem videbatur suppeditare mea illa ex MYSTERIO MEO COSMOGRAPHICO derivata suspicio, si nempe in theoriam SOLIS (vel theoriam ut ita dicam EPICYCLI PTOLEMAICI) æquans introduceretur.

Centrum systematis Planetarii est cõmunis sectio linearum, quæ per singulorũ Planetarum apsides traducuntur. Atque id punctum est vel proxime corpus Solis, ut BRAHEO initio placuit, vel in ipso centro Solis, ut EGO corrigo.

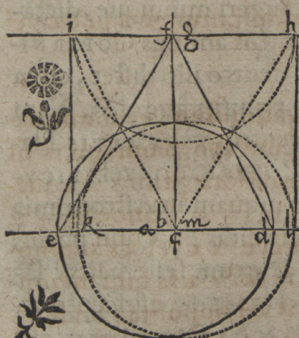
Esto ut incipiat inæqualitas secunda a linea medii motus SOLIS, ut hactenus placuit ARTIFICIBVS (ne quis meam novationem, qui apparenti SOLIS motu utor, in hoc negocio suspectam habeat), *& consurgat in schemate præsenti eccentricitas Planetæ apud* COPERNICVM, *non a centro* SOLIS A, *sed a* C *puncto circa quod regularis esse ponitur* TERRÆ *motus. Id vero punctum* C *sit non orbis terreni* D E *sed tantum æqualitatis centrum, longius ab* A SOLE *distans quam* B *centrum orbis terreni* E D. Dico his concessis, observationes tales exhibitum iri, ex quibus quis suspicari possit, orbem annuum D E augeri minuique. *Erigatur ex* C *perpendicularis ipsi* D E, *quæ sit* C F: *& sit* MARTIS *stella bis in* F, *& cum* TERRA *est in* D *& cum in* E: *& connectatur* F *cum punctis* D. E. *Quia ergo* C *est punctum æqualis motus* TERRÆ *in* D E, *erit* F C D, F C E, *anomalia commutationis, & (ut ponimus) æqualis utrinque. Quod si igitur æquales essent* C D, C E *(ut hactenus putabatur), tunc &* D F C *&* E F C *anguli seu parallaxes orbis essent utrinque, apud utramque anomaliam commutationis, æquales. At quia* C E *major quam* C D, *major etiam apparebit angulus* C F E *angulo* C F D. *Propterea ille qui non attendit, hanc amplificationem contingere tantum in* E *vel vicinis locis, & contrariam diminutionem in* D *loco contrario tantum; censebit totum orbem annuum interdum fieri ampliorem, mensura* C E; *interdum angustiorem, mensura* C D: *propterea quod talis aliquis cum hactenus usitata Astronomia præsupponit,* C *punctum æqualis motus esse idem & centrum circuli* D E.



In forma PTOLEMAICA *sit* TERRA *in* C: *lineæ medii motus* SOLIS, C K, C L, *pro eo quod prius* COPERNICO *fuerant* D C *&* E C: *& sit centrum, circa quod motus epicyclicus regularis est, in* F: *& ipsi* E D *æqualis & parallelos* I H,

 ut ducta

CAP. XXIV.



ut ducta C I *sit parallelos ipsi* D F & C H *ipsi* E F. *Translata enim* E TERRA *seu visu in* C *centrum mundi, ut* PTOLEMÆO *placet, transfertur* & F *in* H. *Sic propter translatum* D *in* C, *transfertur* F *in* I. PTOLEMÆUS *ergo existimans*, F *punctum, circa quod epicycli* I H *motus æqualis est, esse etiam centrum epicycli* I H, *omnino* F I & F H *ponit æquales: proptereaq; in anomalia coæquata utraq; tam* H F C *quam* I F C, *hoc est* (*secundum hoc schema*) *tam* 90° *quam* 270°, *unam & eandem statuit æquationem epicycli, nempe æquales angulos* H C F & I C F. *Quod si observatio testetur majorem esse* H C F *quam* I C F, *tum centrum epicycli non erit in* F *puncto æqualis motus sed in* G *versus* H: & *posito, quod* F *nihilominus centrum epicycli esse putetur, omnino epicyclus auctus esse videbitur in anomalia* 90° *circa* H, *minutus in* 270° *circa* I, *Marte motu eccentrico* (*hoc est, linea* C F) *in eodem loco Fixarum versante utrinque*.

In forma TYCHONICA *maneat* C TERRA, D E *circulus* SOLIS, *centro* B, *sed æqualitatis centro* A: *sintque lineæ quibus Planeta videtur* (*scilicet* C I, & C H) *eædem quæ in* PTOLEMÆO. *Igitur ex* H & I *descendant ipsi* F C *paralleli* H L, I K: *ut* K & L *sint centrum systematis Planetarii, cujus circuitus centrum sit* M *versus perigæum* SOLIS, *ut quanto* B *verum centrum circuitus* SOLIS *præter opinionem descendit infra* A *putativum centrum ejusdem circuitus* SOLIS, *tanto &* M *centrum circuitus* K L (*in quo punctum invenitur, a quo consurgit eccentricitas*) *descendat sub* C: *sintque æquales* A C & B M. *Erit linea coæquati motus in eccentrico* (*scilicet* K I, L H) *post integras Planetæ restitutiones sibi parallelos. Existimans igitur* TYCHO C TERRAM *esse in medio circuitus* K L *deferentis eccentricos Planetarum, angulos* C I K. C H L. *faciet æquales, quando* C L H. C K I. *commutationis anguli sunt æquales. Qui si deprehendantur inæquales, &* C H L *major, erit &* C L *major quam* C K: & K L orbis deferens centrum systematis videbitur in L crescere, in K imminui; eo quod non creditur, M centrum orbis qui defert systemata Planetarum esse extra C TERRAM, circa cujus centrum motus illius orbis est æqualis.

Nam ad tegendam veram causam hujus diversitatis, nempe ad liberandam suspicione eccentricitatem SOLIS, multum confert, quod hoc pacto* ibi brevis fit C K distantia centri systematis a TERRA, ubi longa fit C E distantia SOLIS a TERRA; & contra, illa C L longa, ubi hæc C D brevis.

* Nota mihi hoc ἀπροσδόκητον. Si vera est generalis Ptolemaica vel Braheana hypothesis de mundi systemate, & si simul medio motu Solis utamur; tunc illi epicyclus, huic circulus deferens systemata Planetaria, fit eccentricus, cujus apogæum vergit in partes apogæo Solis præcise contrarias: eccentricitas vero ejus, ut infra sequetur, præcise æquat eccentricitatem Solis veram. seu dimidium hactenus creditæ.

Causa conversarum in hunc modum apsidum hæc est. TERRA enim COPERNICO perambulat contrarias partes SOLI TYCHONICO & epicyclo PTOLEMAICO: & vero D C, C E, distantiæ TERRÆ a SOLE, SOLIS a TERRA, & MARTIS H vel I a centro F æqualitatis epicycli, subtendunt angulos per omnes tres formas ejusdem quantitatis: ergo & distantiæ SOLIS & TERRÆ COPERNICANÆ in contrarias plagas trans-

gas transferentur a BRAHEO & PTOLEMÆO, nimirum CE in CL vel FH, & CD in CK vel FI. CAP. XXIV.

VT IGITVR hanc ſpeculationem obſervationibus vel confirmarem vel convellerem, hanc viam inſiſtebam. Cum apogæum SOLIS ſit in $5\frac{1}{2}$ ♋, quæſivi an extaret obſervatio, cum ♂ ratione primæ inæqualitatis eſſet bis in $5\frac{1}{2}$ ♎ vel ♈: Sol vero altrobiq; in $5\frac{1}{2}$ ♋, deinde in $5\frac{1}{2}$ ♑. Atqui hoc non eſt poſſibile, ut fiat intra tam breve (XX vel XXX annorum) ſpacium. Motus enim periodici MARTIS & SOLIS ſunt incommenſurabiles, nec unquam ſimul in ſuas quartas vel oppoſita incidunt, poſt peractos alterutrius circuitus integros eorumque dimidia & quartas. Oportuit igitur eligere quod fuit quæſito proximum, & multos conſtituere dies per hos XX annos, quibus Planeta eſt obſervatus, in quibus anomalia commutationis coæquatæ eſſet 90° vel 270 vel proxime tanta, MARTE in 6 ♈ vel ♎ (vel circa) verſante. Poſtmodum illos dies omnes oportuit in catalogum obſervationum MARTIS immittere, ut viderem an etiam iis momentis fuiſſet obſervatus. Quod niſi frequentiſſime fuiſſet ♂ obſervatus a diligentiſſimo TYCHONE BRAHE, tam exquiſita fuit hæc electio, ut voti compos fieri non potuiſſem. Cum autem TYCHO poſuiſſet apogæum MARTIS in $23\frac{1}{2}$ ♌, requireretur vero locus MARTIS per æquationem eccentri correctus $5\frac{1}{2}$ ♎: ergo anomalia coæquata requirebatur 42°. Et cum ex ipſius tabula coæquatæ 42° reſponderet æquatio 8°. $15'\frac{3}{7}$: ergo requirebatur anomalia media eccentri 50°. 16': per quam oſtendebantur mihi duodecim articuli temporum per annos viginti a MDLXXIX in MDC.

An autem ex his temporibus alicui eſſet anomalia coæquata commutationis ſemel 90, iterum 270; vel quanto illa major minorve, tanto hæc minor majorve; ſic artificioſe fuit indagatum.

Vna MARTIS revolutio dies habet 687, duæ SOLIS habent $730\frac{1}{2}$: differentia dierum $43\frac{1}{2}$, quibus de motu medio SOLIS reſpondent 42°. 54'. 23''. Tanto igitur variatur anomalia commutationis ad finem cujuslibet revolutionis Martis. Quando igitur intra unum biennium, quæruntur duæ commutationis anomaliæ æquales invicem, Marte eodem utrinque eccentrici loco verſante; oportet ut ille uterque commutationis angulus ſit 21°. 27'. Intra IV annos requiritur 42°. 54': intra ſex annos 64°. 21': intra octo annos 85°. 49'. Et nos poſtulabamus, ſi fieri potuiſſet 90°. Ergo binas noſtras obſervationes quærere oportebat diſtantes annis octo. Talis vero obſervationum biga non reperiebatur in catalogo habitarum obſervationum.

Converſus igitur ſum ad diſtantiam ſex annorum, invenique tandem, quod anno MDLXXXV D. XVIII Maji & anno MDXCI D. XXII Januarii extarent obſervationes idoneæ. Nam correſpondebant anno MDLXXXV D. XXX Maji H. V & MDXCI D. XX Januarii H. O. Vtrinque Martis longitudo media fuit 6ˢ. 22°. 43'. Æquatio TYCHONICA 9°. 14'. 52'' auferenda. Ergo ♂ ratione eccentrici in 13°. 28'. 16'' ♎. Commutatio co-

Cap. XXII.

æquata anno MDXCV erat 8ˢ. 4°. 23′. 30″, qua arguebatur, more PTOLEMAICO, Planetam esse ultra perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. gradibus. Sic commutatio coæquata anno MDXCI erat 3ˢ. 25°. 36′. 30″, qua arguebatur, Planetam esse ante perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. partibus. Æqualis igitur utrinque commutationis angulus in schemate, FCD & FCE, vel CFI, CFH. Erat autem anno MDLXXXV Sol in 18° ♊ XVIII gradibus ante apogæum, anno MDXCI in 9° ♒ XXXIII gradibus ultra perigæum. quæ inæqualitas caveri non potuit.

Jam ad observationes anno MDLXXXV D. XVIII Maji hora X½ noctis visus est ♂ in 0°. 50′. 45″ ♍ cum lat. 1°. 19′. 30″ Borea. MAGINUS refert illum in 1°. 5′ ♍. abundat igitur 14′. 15″. minutis. Ergo cum die XXX vesperi hora V referat illum in 6°. 48′ ♍, rursum auferemus quod ante dies undecim peccabatur; retinebitque 6°. 34′ ♍. ubi paucula scrupula ponemus in errore, quod longa sit deductio per dies XII, nec diurnus idem vere sit, qui hic ex MAGINO adhibetur. Ut XVIII Aprilis præcedente hora X inventus est ♂ in 17°. 37′½ ♌, quem MAGINUS ponit in 18°. 0′ ♌. Differentia 22½. quæ differentia usque ad XVIII Maji per dies XXXIII imminuta fuit ad modulum 14¼. Si ergo agamus proportionaliter, ut quia de differentia per XXXIII dies evanuerant octo scrupula, in eadem ratione per dies sequentes XII evanescent III scrupula, Differentia igitur die XXX Maji erit 11¼. Quare MARS correctius in 6 grad. 37 minut. ♍.

Sic anno MDXCI D. XXII Januarii mane hora VII distabat ♂ a Spica ♍ 34°. 32′. 45″ cum declinatione 17°. 25′ Austrina, in altitudine 16°. Ergo post cautas variationes horizontales declinatio 17°. 30′. Hinc ascensio recta 230°. 23′. 12″. longitudo 22°. 33′ ♏. latitudo 1°. 6′. 30″ Borea. Distat vero tempus a nostro I die XIX horis, & diurnus ex MAGINO est 33′. Ergo tempori interjecto debentur 59′. Relinquitur ergo locus Martis ad XX Januarii hora 0 (quod momentum priori respondere dixeramus) 21°. 34′ ♏.

Et quia ex TYCHONIS restitutione CF est	13°. 28′ ♎ sat certo,
DF vero vel CI anno MDLXXXV	6°. 37′ ♍
Ergo DFC vel FCI erit	36°. 51′.
Sic quia rursum CF est anno MDXCI	13°. 28′ ♎ *
EF vero vel CH	21°. 34′ ♏
Ergo EFC vel FCH erit	38°. 5½′.

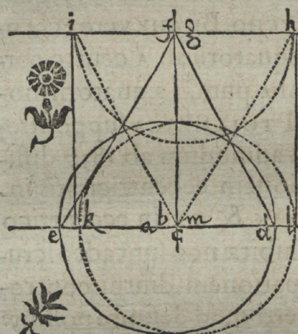
* Præcessio temporis intermedii non efficit 5 minuta. Hic igitur est neglecta.

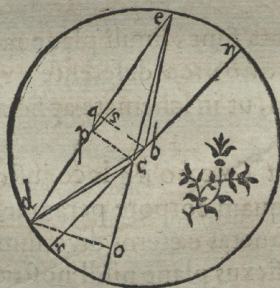
Ecce magnam differentiam prosthaphæreseon orbis annui, cum tamen anomalia commutationis utrinque eandem polliceatur. Causam indicat nobis hypothesis COPERNICANA. TERRA in D & E putabatur æqualiter distare a C puncto æqualis motus: invenitur vero distare inæqualiter, ut centrum ejus circuitus sit in B versus A SOLEM. Per æquipollentiam igitur epicyclus HI in forma PTOLEMAICA non æqualiter circumjectus est puncto F, cujus viam eccentricam nobis

nobis acronychiæ observationes describebant, & circa quod motus epicycli regularis est. Et vergit G centrum epicycli ad E in partes perigęi Solaris. In TYCHONICA similiter K L deferens SYSTEMATA Planetaria non æquabiliter ambit C TERRAM, circa quam motus illius orbis regularis est, sed vergit M centrum ejus circuitus in partes perigæi Solis. CAP. XXII.

CAPVT XXIII.

Cognitis duabus distantiis SOLIS a TERRA & locis sub zodiaco & apogæo SOLIS, inquirere eccentricitatem viæ SOLIS (vel TERRÆ COPERNICO).





HINC NOBIS non est difficile & mensuram tentare lineæ B C. *Sit enim* F C *100000. Et quia* D F C *est* 36°.51′. *&* F C D 64°.23′.30″ *: ergo residuus* F D C *est* 78°.45′.27″. *Et ut sinus hujus anguli ad* F C 100000, *sic sinus* D F C *ad* D C *61148.*

Eodem modo quia E F C 38°.5′½ *minus, &* F C E 64°.23′.30″*: erit* F E C 77°.31′.0″ *plus. Ergo* E C *63186 minus.*

Exponatur orbis TERRÆ N E D. *in eo* C B N *linea apsidum, &* N *perihelium,* R *aphelium,* B *centrum,* C *punctum æqualitatis motus,* E. D. *loca duarum observationum, quæ connectantur cum* C *& cum* B. *Est igitur* E C *&* C D *in iisdem numeris cognita, & notus angulus* E C D, *nempe* 128°.47′.19″. *Continuetur* E C*: & in eam ex* D *perpendicularis descendat* D O*: ut & in* D, E, *duæ perpendiculares ex* C. B. *quæ sint* C P, B Q. *Est igitur* D C O 51°.12′.41″ *&* C D O 38°.47′.19″. *Quare qualium* D C *61148, erit* D O *47660 &* C O *38305. quæ apposita ad* C E *efficit* E O *101491. Ex datis autem* D O, O E, *circa rectum habetur* D E O 25°.9′.20″. *Quare* D E *112125. cujus dimidium est* D Q *scilicet 56062½, quia* D B, B E, *æquales. Et quia* D E C *fuit* 25°.9′.20″, *erit* E D C *vel* P D C 26°.3′.21″. *Quare qualium* D C *61148, talium* C P *fiet 26858, &* P D *54932. quæ aufer a* Q D. *relinquitur* P Q *1130½. Hinc jam ex cognita inclinatione linearum* E D *&* N C *facile habetur longitudo* C B. *Nam quia* C R *est linea aphelii in* 5°.30′. ♑; C D *vero* 17°.32′ ♐, *quia Sol in* 17°.52′ ♊*: erit* D C R 17°.38′. *Sed* E D C *fuit* 26°.3′.21″. *Ergo facta subtractione relinquitur dictarum linearum inclinatio* 8°.25′.21″. *Agatur ex* P *ipsi* C B *parallelos* P S. *quæ æquabit* C B. *&* C P *æquabit* B S. *In triangulo igitur* P Q S *rectan-*

Cap. XXIII.

rectangulo, ut sinus totus ad tangentem & secantem anguli QPS 8°.25'.21", *sic* PQ *cognita ad* QS *167, &* SP *1143 quæ est* CB. *Et quia æquales* PC *&* SB *scilicet 26589: appone igitur* QS: *prodibit* QB *27025. In rectangulo igitur* DQB *datis lateribus circa rectum, dabitur &* DB *62237. Ergo proportio* DB *ad* BC *(radii ad eccentricitatem quæsitam) est eadem, quæ 62237 ad 1143. Vt autem 62237 ad 100000, sic 1143 ad 1837. Hæc tandem est eccentricitas quæsita. Fieret autem minor, si præcessionem æquinoctiorum curaremus, quia tunc* CE *minor.*

Ex his itaque duabus observationibus & assumpto vero loco aphelii Solis, extruitur distantia puncti nostri æquatorii C vel F (quod centrum putabamus) a vero centro orbitæ B vel G vel M, scilicet 1837, qualium radius ejus orbitæ est 100000. TYCHO BRAHE vero eccentricitatem SOLIS, hoc est, distantiam C puncti æquatorii ab A centro corporis SOLARIS (in COPERNICO) vel distantiam A puncti æquatorii motus SOLARIS a C centro terræ (in TYCHONICO-PTOLEMAICA suppositione) invenit 3584. cujus dimidium 1792 parum admodum ab 1837 dissidet. Consentaneum igitur est, dimidiationem eccentricitatis in theoria SOLIS valere, quæ prius etiam capite XIX & XX in eccentrico Martis valuerat. Nam observationes a me adhibitæ non sunt adeo scrupulosæ (propter longas deductiones, & usurpationem diurni controversi) ut de XLV particulis centies millesimis certi quid definire possint: ut taceam præcessionem temporis intermedii neglectam in motu eccentrico MARTIS & SOLIS.

Quæ hic de circuitu TELLVRIS demonstrata sunt, simili plane ratione & de epicyclo PTOLEMAICO & de TYCHONICO deferente SYSTEMATIS demonstrari possunt; tantummodo, ut in schemate apsides in contrarias partes convertantur.

Supposui autem hic & apogæum SOLIS a TYCHONE loco justo constitutum, & orbitam SOLIS (seu TERRÆ) quam corpore peragrat, ordinari in circulo. De quo etsi analogia ad Planetas cæteros diversum testabitur infra cap. XLIV: exilitas tamen deflexus plane nihil nostræ demonstrationi incommodat.

CAPVT XXIV.

Evidentior probatio, epicyclum seu orbem annuum esse a puncto æqualitatis eccentricum.

HÆC IGITVR initia fueruut hujus inquisitionis, timida illa & tam multis cautionibus operosa, ut æqualis haberetur ex utroque latere anomalia commutationis.

Jam

Jam postquam semel hujus rei periculum fecimus, audacia subvecti porro liberiores esse in hoc campo incipiemus. Nam conquiram tria vel quotcunque loca visa MARTIS, Planeta semper eodem eccentrici loco versante: & ex iis lege triangulorum inquiram totidem punctorum epicycli vel orbis annui distantias a puncto æqualitatis motus. Ac cum ex tribus punctis circulus describatur, ex trinis igitur hujusmodi observationibus situm circuli, ejusque augium, quod prius ex præsupposito usurpaveram, & eccentricitatem a puncto æqualitatis inquiram. Quod si quarta observatio accedet, ea erit loco probationis.

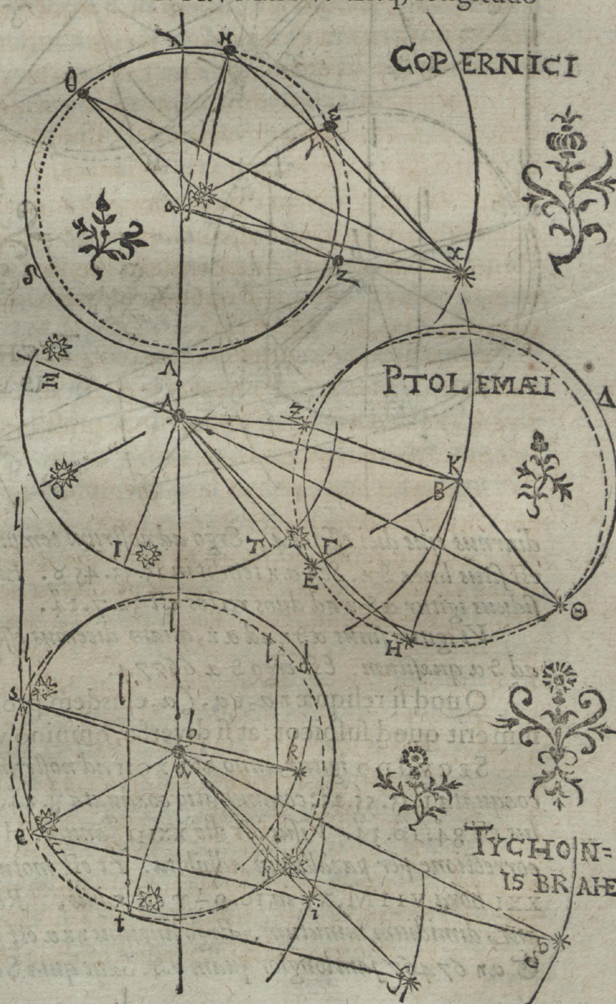
CAP. XXIV.

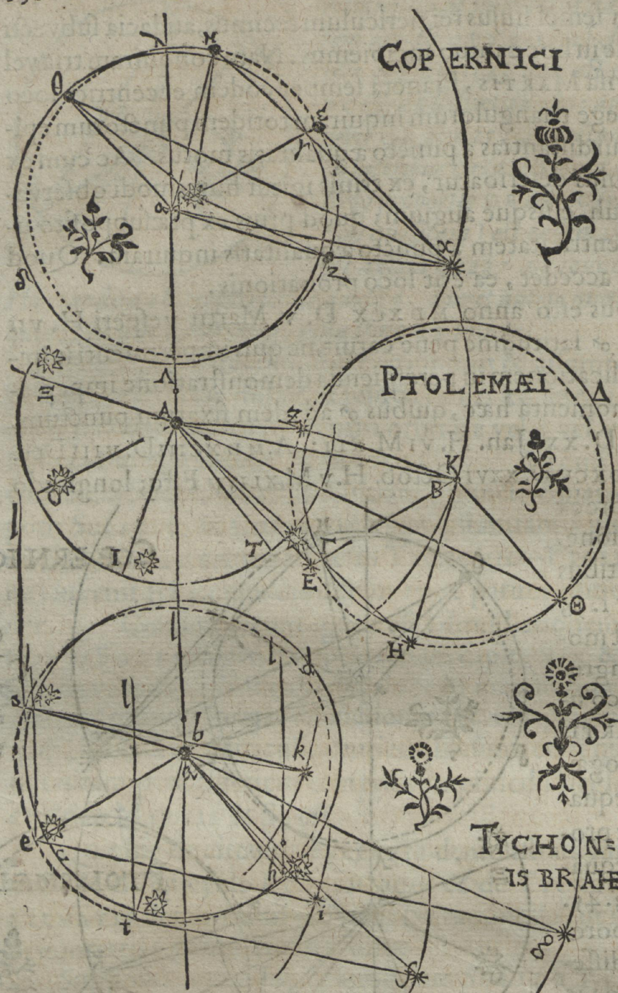
PRIMUM tempus esto anno MDXCX D. V Martii vesperi H. VII M. X eo quod tunc ♂ latitudine pene caruit, ne quis impertinenti suspicione ob hujus implicationem in percipienda demonstratione impediatur. Respondent momenta hæc, quibus ♂ ad idem fixarum punctum redit: A. MDXCII D. XXI Jan. H. VI M. XLI: A. MDXCIII D. VIII Dec. H. VI. M. XII: A. MDXCV D. XXVI Octob. H. V M. XLIV. Estq; longitudo Martis primo tempore ex TYCHONIS restitutione $1^s.4^\circ.38'.50''$: sequentibus temporib. toties per $1'.36''$ auctior. Hic enim est motus præcessionis congruens tempori periodico unius restitutionis MARTIS. Cumq; TYCHO apogæum ponat in $23\frac{1}{2}^\circ$ ♌, æquatio ejus erit $11^\circ.14'.55''$: propterea lõgitudo coæquata anno MDXC $1^s.15^\circ.53'.45''$.

Eodem vero tempore & commutatio seu differentia medii motus SOLIS a medio Martis colligitur $10^s.18^\circ.19'.56''$: coæquata seu differentia inter medium SOLIS & MARTIS coæquatum eccentricum $10^s.7^\circ.5'.1''$.

PRIMUM hæc in forma COPERNICANA ut simpliciori ad sensum proponemus.

Sit α punctum æqualitatis circuitus terræ, qui putetur esse circulus δγ ex α descriptus: & sit Sol in partes β, ut αβ linea apogæi





SOLIS *vergat in 5½ ♋: quamvis hunc gradum cap.* XXV *libere inquisituri sumus quasi incognitum. Et sit* TERRA *A.* MDXC *in ϑ, anno* MDXCII *in η, anno* MDXCIII *in ε, anno* MDXCV *in ζ. Et anguli ϑαη·ηαε·εαζ· æquales, quia α est punctum æqualitatis, & periodica Martis tempora præsupponuntur æqualia. Sitque Planeta his quatuor vicibus in κ, ejusque linea apsidum αλ. Est ergo angulus ϑακ secundum indicium anomaliæ commutationis coæquatæ 127°.5′.1″. Quod visum locum Martis attinet, is die* IV *antecedente hora simili fuit 24°.22′ ♈. diurnus ejus diei esset 44. Ergo ad nostrum tempus visus fuit in 25°.6′ ♈. qui est situs lineæ ϑκ. Sed ακ tendit in 15°.53′.45″ ♉. Ergo ϑκα est 20°.47′.45″. Residuus igitur αϑκ ad duos rectos est 32°.7′.14″.*

Vt igitur sinus αϑκ ad ακ, quam dicemus esse partium 100000: sic ϑκα ad ϑα quæsitum. Est ergo ϑα 66774.

Quod si reliquæ ηα, εα, ζα, ejusdem prodibunt longitudinis, falsum erit quod suspicor: at si diversæ, omnino vicero.

SECVNDO *igitur, anno* MDXCII *ad nostrum momentum est longitudo coæquata 1ˢ.15°.55′.23″: commutatio coæquata 8ˢ.24°.16′.34″. hoc est, ηακ angulus est 84°.16′.34″. Visus est die* XXIII *Januar.* H. VII. M. XV *in* 11°.34½′ ♈ *correctione per parallaxin adhibita. Et est motus bidui ejus 1°.25′. Ergo die* XXI *hora* VII M. XV *in* 10°.9½′ ♈ *est visus. Residua scrupula horæ abjiciant dimidium minutum. Ergo angulus ηκα est 35°.46′.23″, & αηκ 60°.3′.3″, & αη 67467 jam longior quam αϑ. Sane quia* SOL *versus perigæum descendit, &*

dit, & TERRA ex ϑ in η transposita est; circa quas partes SOLEM *invenit ultra β, in appropinquanti puncto.* CAP. XXIV.

TERTIO, *anno* MDXCIII *ad nostrum momentum est longitudo* 1s. 15°. 56′. 56″ *coæquata, commutatio coæquata* 7s. 11°. 16′. 16″, *hoc est* εακ 41°. 16′. 16″.

Observatus est die X *Decembris hora* VII *M.* XX *in* 4°. 45′ ♈ *cauta parallaxi. Motus bidui ejus est* 1°. 8′. *Ergo* VIII *Decemb. hora* VII *M.* XX *visus in* 3°. 37′ ♈: *hora vero nostra* VI *M.* XII *in* 3°. 35′ ½ ♈. *Hinc* εκα 42°. 21′. 30″, & κεα 96°. 22′. 14″, & αε 67794 *rursum longior; nam & propior perigæo* SOLIS.

QVARTO, *anno* MDXCV *ad nostrum momentum est longitudo coæquata* 1s. 15°. 58′. 30″, *commutatio* 5s. 28°. 21′. 55″, *hoc est angulus* καζ *est* 1°. 38′. 5″.

Observatus est die XXVII *Octob. hora* XII *M.* XX *in* 18°. 52′. 15″ ♉ *retrogradus. Motus diurnus est* 23′. *Itaque die* XXVI *hora* XII *M.* XX *est in* 19°. 15′. 15″ ♉: *hora vero nostra in* 19°. 21′. 35″ ♉. *Igitur* ακζ 3°. 23′. 5″ & αζκ *complementum* 5°. 1′. 10″ & αζ 67478. Sed periculosa est hæc ultima operatio ob parvos angulos trianguli, in quibus si scrupulus unus & alter in observando, vel in computando loco MARTIS eccentrico ex TYCHONIS hypothesi peccatur, proportio angulorum facile mutatur ad sensum. Sed jam omnes quatuor lineas oculis subjiciam.

SOLIS medio loco in 22°. 59′	♓	αϑ	66774
10. 6	♒	αη	67467
27. 13	♐	αε	67794
14. 20	♏	αζ	67478

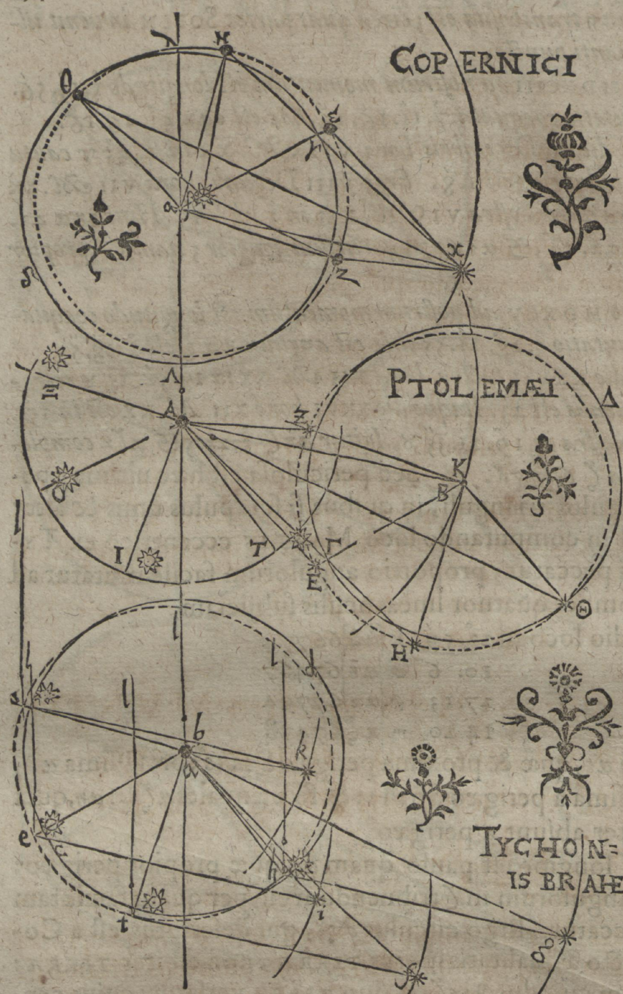
Est ergo longissima αε, quæ & proxima perigæo SOLIS; brevissima αϑ, quæ etiam remotissima a perigæo SOLIS; & fere æquales αζ & αη, quia etiam pene æqualiter absunt a perigæo.

ETSI vero αζ longior est paulo quam αη quæ propior perigæo: id tamen exilitati angulorum in ζ tribuendum est, per quam facile tam parvum aliquid peccatur. Ergo circulus δγ, qui descriptus est a COPERNICO ex α puncto æqualitatis motus TERRÆ, non est iter TERRÆ: sed est alius quispiam circulus ϑηεζ, in quo TERRA versatur; cujus centrum vergit in easdem partes, in quibus SOL est, scilicet in β.

In forma PTOLEMAICA *sit* TELLVS *in* A, SOLIS *sphæra* ΞOIT, *centrum epicycli putativum, id nempe, circa quod epicyclus ipse putativus* ΔΓ, æqualis theoriæ Solis. quod ad omnimodam æquipollentiam inter hypotheses COPERNICI & BRAHEI est necessarium factu: etsi ad præsentem demonstrationem nihil refert, in quacunque proportione sint orbis SOLIS & epicyclus Planetæ; dummodo æquales habeant restitutiones. *Sitque* AΛ *linea apsidum* MARTIS. *Sint* AK, AΛ, *paralleli prioribus* ακ, αλ, *in* COPERNICANA *forma. Educantur ex* A *centro* TERRÆ, *lineæ* AΘ, AH, AE, AZ, *paralleli prioribus* αϑ, αη, αε, αζ, & *æquales; ut sit Mars anno* MDXC *in* Θ, MDXCII *in* H, MDXCIII *in* E, MDXCV in Z: & *simul medius* SOLIS *motus iis temporibus ordine sit* AT, AI, AO, AΞ, *ut sint* KΘ & AT *paralleli, & sic reliquæ; pro ut notum est de* PTOLEMAICA *hypothesi. Connexis igitur* Θ. H. E. Z. *cum* K, *demon-*

M *strabi-*

CAP. XXIV.



strabitur (ut prius) iisdem plane numeris, lineis & angulis, has lineas præter opinionem esse inæquales, ac propterea Martem non in circulo Γ Δ *versari, cujus sit centrum in* K *puncto æqualitatis motus, sed in* ZEHΘ *circulo, cujus centrum a* K *versus* B *vergat, propemodum in linea* KB. *quæ sit parallelos lineæ ex* A TERRA *per perigæum* SOLIS *ducta.*

Vergit igitur apogæum epicycli in perigæum SOLIS. Et quia epicyclus propter omnimodam æquipollentiam, ut jam dictũ, ponendus est æqualis circuitui Solis, & ZK parallelos ipsi ΞA, & EK ipsi OA, & HK ipsi IA, & ΘK ipsi TA: igitur etiam ipsas ΞA, OA, IA, TA, inæquales esse verisimile est: & punctum medii loci SOLIS (BRAHEANA notione centrum epicycli SOLIS) per circuitum a puncto æqualitatis distare inæqualiter. Quod obiter interjeci. nihil .n. facit ad præsentem demonstrationem, nisi quod eam extendit amplius.

In forma TYCHONICA *sit* A TERRA, *& ex ea scribatur* SOLIS *concentricus* CD, *qui putetur esse deferens* SYSTEMA *Planetarum; cum sit* A *punctum æqualitatis motus concentrici* SOLIS. *Erit itaque* SOL *ipse in alio eccentrico circulo. Sit ejus centrum ab* A *versus partes* B. *Sit autem* AL *regula lineæ apsidum* MARTIS, *ut linea apsidum circulatione & transpositione sui eccentrici semper maneat parallelos ipsi* AL. *Sint autem lineæ medii motus* SOLIS *ad nostra quatuor momenta* AH, AT, AE, AS: *& ex* A *ejiciantur lineæ visionum* MARTIS, *prout supra descriptæ sunt, in hunc vel illum zodiaci gradum vergere. Et quia ponitur* MARS *omnibus quatuor vicibus*

eodem

eodem loco eccentrici: quare distantiæ ejus a punctis medii loci SOLIS *æquales erunt omnes & paralleli. Sint* GH, FT, IE, KS, *omnes æquales, & anguli* LHG. LTF. LEI. LSK. *æquales priori* Λ AK *vel* λακ, *sic ut* MARS *ad nostra momenta sit in* G.F.I.K. Et ut obiter moneam, hæc quatuor puncta G.F.I.K. facient in rei veritate arcum plane æqualem & æqualiter situm cum priori arcu ΘHEZ in forma PTOLEMAICA: quia nulla amplius est differentia, quam quod PTOLEMÆVS epicyclum theoriæ SOLIS æqualem in eccentrico circumfert, TYCHO eccentricum in theoria SOLIS seu in æquali circulo ipsi epicyclo PTOLEMAICO. CAP. XXIV.

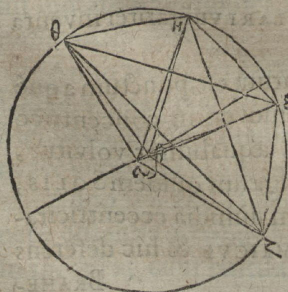
Rursum igitur manentibus iisdem angulis & numeris demonstrabitur, quod lineæ AH, AT, AE, AS, *præter opinionem sint inæquales.* Itaque punctum illud eccentrici, unde consurgit MARTIS & omnium Planetarum eccentricitas (quod jam ponitur in linea medii motus SOLIS secundum mentem artificum priorum) non circumit in illo circulo DC, circa cujus centrum A æquales facit angulos æqualibus temporibus; sed in circulo HTES, cujus centrum a B centro eccentrici SOLIS vergit in partes contrarias, ut hactenus crassa Minerva ex ipsis lineis apparuit.

CAPVT XXV.

Ex tribus distantiis SOLIS a centro MVNDI, cognitis locis sub zodiaco, inquirere apogæum & eccentricitatem SOLIS vel TERRÆ.

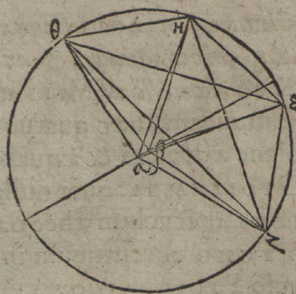


QVANTITATEM autem eccentricitatis & situm apogæi probabo jam porro in unico circulo omnibus tribus formis apto. Facile enim apparet, rationes esse tantummodo oppositas. ut in forma COPERNICANA linea longissima vergit in Geminos, in reliquis formis vergit in Sagittarium: propterea quod COPERNICVS visum versus centrum dirigit, reliqui a centro. Quare etiam COPFRNICVS trans centrum in partes zodiaci easdem visum dirigit cum cæteris.



Exponatur circulus ϑηεζ centro β, in quo a suscepto puncto α sint datæ lineæ αϑ, αη, αε, αζ, ut prius; & anguli insuper circa α dati; est enim quilibet eorum 42°. 52'. 47''. Quæritur & quantitas αβ, & casus ejus lineæ inter Fixas seu respectu cæterarum linearum. Sumantur ϑηε & connectantur invicem. Nam tria puncta sufficiunt ad hoc investigandum.

Cap. XXV.



Primum in triangulo ϑαη dantur latera & angulus comprehensus, quæritur ϑη, ostenditurq; lege triangulari 49169 in priori dimensione laterum αϑ & αη.

Secundo, in triangulo αεϑ quæritur angulus αεη, inveniturq; 68°. 12′. 26″.

Tertio, in triangulo ϑαε quæritur angulus αεϑ, inveniturq; 46°. 39′. 10″. qui ablatus ab αεη relinquit 21°. 33′. 16″. Estq; hic angulus ϑεη ad circumferentiam. Duplum igitur ejus 43°. 6′. 32″ erit ϑβη angulus ad centrum, quia β ponitur esse circuli centrum. In ϑβη igitur isoscele anguli dantur cum latere ϑη prius invento. Quæritur ϑβ amplitudo radii circuli, inveniturq; 66923. Et quia βϑη est 68°. 26′. 44″: prius verò, cum ϑη quæreretur, fuit αϑη 69°. 18′. 46″: ergo βϑα est 0°. 52′. 2″. Igitur in triangulo βϑα ex lateribus & comprehenso quæritur ϑαβ & αβ. Invenitur autem angulus ϑαβ 97°. 50′. 30″, ut vergat αβ in 15°. 8′. 30″. ♊: quia αϑ vergit in 22°. 59′. ♍. Tycho verò ponit apogæum Solis in 5½ ♋. Vides igitur hac ipsâ liberrimâ inquisitione ad veritatem Tychonicam nos accedere intra gradus 20°. Invenitur autem αβ 1023. Quod si ϑβ accipiat dimensionem 100000, αβ fiet 1530. Eccentricitas vero tota Solis est 3592. dimidium 1796 vel 1800. Hic igitur paulò minus dimidio eccentricitatis Solaris eccentricitati circuli nostri vindicatur. Sed memineris, observationes circa minima peccare aliquid posse: & usurpatam ex Tychone longitudinem mediam æquationemq; controversam. Quod facile patebit, si eandem operationẽ & per ϑηζ & per ηεζ & per ϑεζ fueris exsecutus. Nam tot vicibus prodit αβ paulo alia quantitate, caditq; in locum sub Fixis ultra citraq; 5½ ꝑ ♋.

Infra igitur majorem circa hoc adhibebimus diligentiam. Nam sæpius luculenta demonstratione dimidium eccentricitatis Solaris invenietur & apogæum proximè Tychonicum.

Demonstratum est igitur in forma Copernicana, centrum circuitus terræ esse medio loco inter corpus Solis & punctum æqualitatis illius circuitus: hoc est terram in sua orbitâ inæqualiter incedere; tardam fieri ubi longe a Sole recedit, velocem ubi appropinquat. quod est Physicis rationibus & analogiæ Planetarum cæterorum consentaneum.

Eodem modo demonstratum est in Ptolemaica formâ, epicyclum à puncto, circa quod ejus motus æqualis est, esse eccentricum, & eccentricitatem dimidiam de eccentricitate Solari vulgariter inventa & in partes contrarias.

Denique in forma Tychonica demonstratum est, punctum a quo consurgunt eccentricitates Planetarum, non moveri in concentrico Solis, sed a terra, circa quam regulariter & æquabiliter volvitur, inæqualiter per ambitum abesse: & versus perigæum quidem Solis, longius distare; versus apogæum, brevius; iterum dimidia eccentricitate Solis. Cum itaque hic epicyclus Ptolemaicus & hic deferens

Brahe-

BRAHEANVS tantam habeat analogiam cum theoria SOLIS, verisimile est majorem etiam habere: hoc est, SOLIS quoque eccentricitas vera tantum dimidia erit ejus, quæ computatur ex æquatione maxima: seu quod idem est, SOL utetur æquante, cujus eccentricitas est dupla ad eccentricitatem eccentrici. CAP. XXV.

Fateor argumentationem hanc de forma PTOLEMAICA & TYCHONICA paulo imbecilliorem esse; quoad cum authoribus motu SOLIS medio utimur. Fiet itaque illustrior, ubi jam rationibus iis permotus, quas supra cap. VI recensui, motum Planetæ ad SOLIS apparentem motum expendero.

CAPVT XXVI.

Demonstratio ex iisdem observationibus, epicyclum a puncto affixonis seu axe, & orbem annuum (& sic etiam viam TERRÆ circa SOLEM, vel SOLIS circa TERRAM) a centro corporis SOLARIS vel TERRÆ, esse eccentricum, dimidio saltem ejus, quod TYCHO BRAHE per æquationes motus SOLIS invenit.



REPETEMVS autem ipsas observationes diligenter: Anno MDXC D. IV Martii H. VII M. X. inventus est diligenti observatione & calculo in 24°. 22′. 56″ ♈ cum latitudine 0°. 3′. 20″ Mer. Ea hora occidit 8° ♈. Itaque ♂ humilis admodum. Quare per refractionem sublevabatur in consequentia, ut consentaneum sit, sine refractione appariturum fuisse in 24°. 20′ ♈. Parallaxis vero ejus nonnisi exigua esse potest præcipue in longum. nam ♂ SOLI vicinus, ideoque a TERRÆ centro longissime recessit.

Anno MDXCII D. XXIII Januarii hora VII M. XX ex unius saltem stellæ remotione a MARTE sine alterius testimonio repertus est ♂ in 11°. 32′. 44″ ♈ cum lat. 0°. 1′. 36″ merid. Itaque per varietates horizontales nihil mutabimus, suspicantes tamen unius vel alterius scrupuli incertitudinem.

Anno MDXCIII D. VII Decembris H. VIII M. O. inventus est ♂ in 3°. 6′. 50″ ♈ sine periculo variationum horizontalium, cum latitudine 7′. 9″ Mer. Ascensio recta tamen a tribus stellis extructa discrepabat 4 minutis: & sumptum pro vero quod fuit medium inter extrema.

Anno MDXCV D. XXV Octobris hora VIII M. X observata est Planetæ distantia a tribus Fixis, & unanimi consensu inventus est Planeta in 10°. 39′. 25″ cum latitudine 0°. 12′. 41″. Mer.

Reducemus autem tria ſequentia tempora ad primum. Quare quo

CAP. XXVI.

loco eccentrici fuit ♂, Anno eodem redibit ſub Fixis, Annis

1590	D. 4 Martii	H. 7	M. 10
1592	20 Januar.	6	45
1593	7 Decemb.	6	15
1595	25 Octob.	5	45

Motus tridui & 35′ minutorum unius horæ anno MDXCII eſt apud MAGINUM 2°. 9′. 4″. Ergo viſus eſt ♂ ad noſtrum tempus in 9°. 23′. 40″. Anno MDXCIII motus horarum I M. XLV ex diurno 33′ eſt 2′. 25″. Itaque ad noſtrum tempus locus MARTIS prodit 3°. 4′. 27″ ♈. Sic anno MDXCV motus horarum 2°. 25′ ex diurno 22′. 11″. eſt 2′. 14″. Ergo ad noſtrum tempus locus MARTIS prodit 19°. 41′. 39″ ♉.

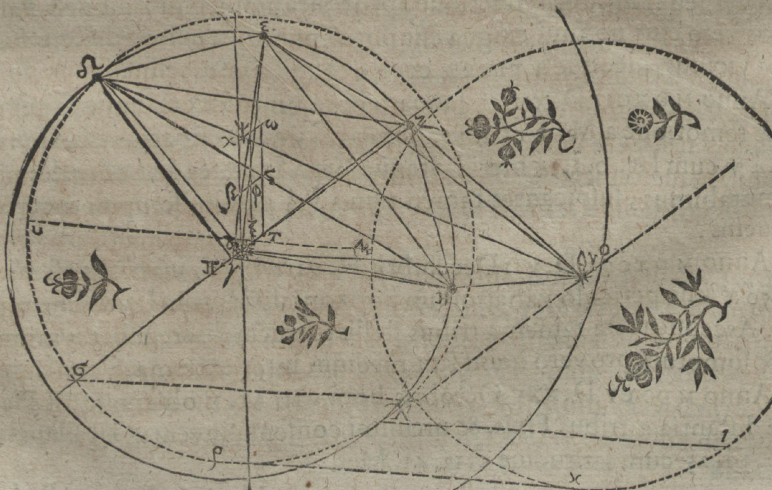
Sequitur ergo tabella locorum

MARTIS ex obſervatione; SOLIS ex calculo TYCHONIS.

	♂	☉
1590	24°. 20′ ♈	24°. 0′. 25″ ♓.
1592	9. 24 ♈	10. 17. 8 ♒.
1593	3. 4½ ♈	25. 53. 24 ♐.
1595	19. 42 ♉	11. 41. 34 ♏.

JAM QVIA propoſitum nobis eſt explorare, quantum TERRA ab ipſo centro SOLIS diſtiterit, prius oportebit nos uti hypotheſi ex oppoſitionibus cum SOLIS apparenti loco, ſupra cap. XVI extructa, ad inveſtigandum ſitum lineæ, quæ ex centro SOLIS per corpus MARTIS in zodiacum educitur. Invenitur autem illa linea anno MDXCV D. XXV Octob. H. V M. XLV in 14°. 19′. 52″ ♉. Ergo temporibus tribus reliquis toties per 1′. 36″ eſt loco anteriori: nempe anno MDXCIII in 14°. 18′. 16″ ♉: anno MDXCII in 14°. 16′. 40″ ♉: anno MDXC in 14°. 15′. 4″ ♉.

Fiat ſchema primum in forma COPERNICI.



Et sit α Solis *centrum: β centrum eccentrici* Martis *per ο traducti: χ centrum æqualitatis motui eccentrico* Martis*: γ centrum eccentrici* Terræ*: δ. ε. ζ. η. quatuor loca* terræ, *opposita locis* Solis *apparentibus: ϑ locus* Martis *in eccentrico suo. Connectantur puncta omnia cum omnibus.* Cap. XXVI.

Igitur in δαϑ triangulo

quia δα est	24.	6.	25	♓
& δϑ	24.	20.	0	♈
Angul. ergo δαϑ	30.	19.	35	
Et quia δϑ est	24.	20.	0	♈
& αϑ	14.	15.	4	♉
Ergo angul. δϑα	19.	55.	4	

Assumatur αϑ 100000. quæritur αδ quæ per doctrinam triangul. prodit 67467.

Eodem modo in triangulo εαϑ

quia εα	10.	17.	8	♒
Et εϑ	9.	24.	0	♈
Ergo αεϑ	59.	6.	52	
Et quia εϑ	9.	24.	0	♈
& αϑ	14.	16.	40	♉
Ergo εϑα	34.	52.	40	

Prodit igitur εα 66632.

In triangulo ζαϑ

quia ζα	25.	53.	24	♐
& ζϑ	3.	4.	30	
Ergo αζϑ complem.	82.	48.	54	
Et quia ζϑ	3.	4.	30	♈
& αϑ	14.	18.	16	♉
Ergo ζϑα	41.	13.	46	

Prodit igitur ζα 66429.

Denique in triangulo ηϑα

quia ηα	11.	41.	34	♏
& ηϑ	19.	42.	0	♉
Ergo αηϑ complem.	8.	0.	26	
Et quia ηϑ	19.	42.	0	♉
Et αϑ	14.	19.	52	♉
Ergo ηϑα	5.	22.	8	

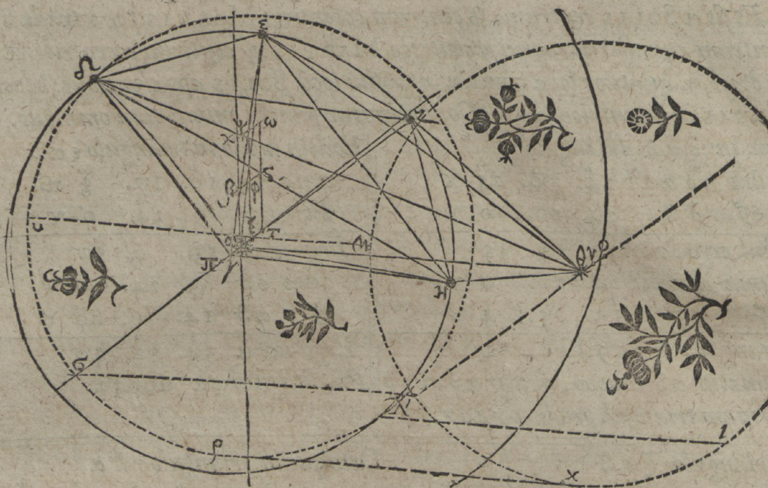
Prodit igitur ηα 67220.

Ecce *tibi distantias centri* Solis a terra *in fasciculo* δα 67467
εα 66632
ζα 66429
ηα 67220

Tentabimus, quanta ex hisce distantiis extruatur eccentricitas. Nam si Solis theoria caret æquante, eccentricitas hujus circuli prodibit 3600 proxime: propterea, quia usi sumus veris seu apparentibus locis Solis, quorum æqualitatis punctum tanto spacio (nempe 3600) a centro mundi distare necesse est, ut Braheus ex observationibus Solaribus probavit. Sin autem minor prodibit eccentricitas & quam proxime dimidia Braheanæ, vicimus & evicimus, æqualitatis illud punctum, quod Braheus invenit, non esse centrum eccentrici Solis.

Vides autem (ut obiter admoneam) primo intuitu, αζ esse brevissimam, utpote circa perigæum Solis: post αε longiorem, utpote in ♒, 34 gradibus a perigæo: tum αη, utpote 54 gradibus a perigæo: denique longissimam αδ, quia 80 gradibus abest a perigæo. Ac cum αζ sit pene in perigæo, erit igitur exiguo longior brevissima. Sic cum αδ sit prope longitudinem mediam, erit paulo minor mediocri distantia. Quare eccentricitas prodibit paulo major quam 1038. quæ differentia est inter δα & ζα. Et si δα suscipiat dimensionem 100000, tunc 1038 valebit 1539: & tanta fere, nempe exiguo major, evadet eccentricitas. Id autem multo propius est dimidiæ Tychonicæ *1800 quam integra 3600.*

CAP. XXVI.



Eadem de apogæo SOLIS *dicenda. Nam quia ζ α est brevissima, ergo perigæum est circa 25°.53′ ♐. Et quia ε α brevior quam η α, igitur perigæum est propius apud 10°.17′ ♒ quam apud 11°.42′ ♏. Medium autem est 25°.57′ ♐. Ergo perigæum est ultra 25°.57′ ♐ ante 10°.17′ ♒ scilicet in ♐.*

HÆC in solatium sequuturi laboris prælibare volui. Jam enim via Geometrica locum apogæi & eccentricitatem investigabo. Et quia tria puncta ponunt circulum, utar initio punctis δ. ζ. η.

Igitur argumentor ut supra cap. XXV. *Cum puncta δ. ζ. η. ponantur in eadem circumferentia cujus γ centrum, erit igitur angulus δ η ζ dimidium de angulo δ γ ζ, hujusque mensura arcus δ ζ. Quare proportio dabitur δ ζ ad δ γ radium, & ad γ α eccentricitatem, cum δ α γ angulo: quia α γ in apsidas dirigitur. Ad cognitionem vero anguli δ η ζ & lineæ δ ζ, opus nobis est solutione trium triangulorum.*

Primum in δ α ζ, quia α δ in	24°. 0′. 25″ ♓	
& α ζ	25. 53. 24 ♐.	
Quare δ α ζ	88. 7. 1	*Hinc & ex α δ 67467*
Adde 3′. 12″ ob præcess.	88. 10. 13	*& α ζ 66429 invenitur angulus α δ ζ 45°.27′.22″, ejusque sinus 71271; ex quo & latere α ζ invenitur δ ζ 93159.*
Duo residui δ. ζ.	91. 49. 47	
Dimidium	45. 54. 54	
Ejus tangens 103246.		

Secundo in δ α η, quia α δ	24°. 0′. 25″ ♓	
& α η	11. 41. 34 ♏	
Quare δ α η	132. 18. 51	*Hin & α δ 67467*
Adde ob præcessionem	4. 48	*& α η 67220 invenietur angulus α η δ 23°.51′.0″.*
	132. 23. 39	
Duo residui δ. η.	47. 36. 21	
Dimid.	23. 48. 11	
Tangens 44110.		

Tertio

Tertio in ζαη, quia αζ 25°.53′.24″ ♐
& αη 11.41.34 ♏
Ergo ζαη 44.11.50
Ob præcessionem adde 1.36
44.13.26
Duo residui ζ.η. 135.46.34
Dimid. 67.53.17
Tangens 246.120.

Hinc & ex αζ 66429
& αη 67220 invenitur αηζ 67°. 3′.12″.

Quia ergo αηδ 23°.51′. 0″
& αηζ 67. 3.12
Ergo δηζ 43.12.12
Quare δγζ 86.24.24
Residui duo δ.ζ. 93.35.36
Dimidium γδζ 46.47.48
Cujus sinus 72893. *Hinc & per δζ invenitur δγ* 68141.

Et quia αδζ 45°.27′.22″
& γδζ 46.47.48
Ergo γδα 1.20.26
Residui duo γ.α. 178.39.34
Dimidium 89.19.47
Tangens 8540000
Sumatur γδ esse partium 100000 erit earum partium αδ 99011.
Hinc invenitur δγα 68°.26′. 7″
ut sit αγ in 15.34.18 ♑
Sinus vero δαγ 93000
& sinus γδα 2340 *ostendunt αγ eccentricitatem 2516.*

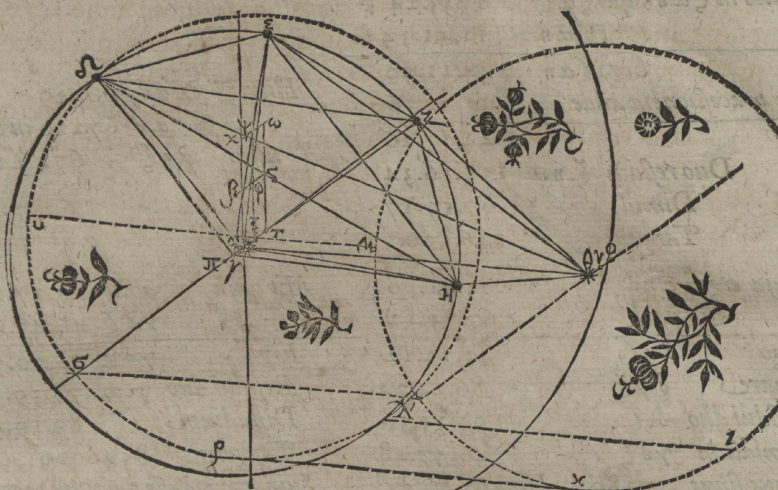
Atqui prius dictum, eccentricitatem ex δ & ζ prodire paulo majorem quam 1539, posito quod ζ sit proximum perigæo. Cum autem hic (pro ζ in collegium ascito η) prodeat eccentricitas longe major, innuitur igitur (quanquam per errorem) esse aliquam in perigæo, quæ sit ipsa αζ adhuc brevior. Propterea ut hæc in perigæo brevior esse posset quam αζ, perigæum in 16 ♋ transpositum, hoc est longius ab αζ per hanc argumentationem remotum est.

At quia præscimus, SOLIS perigæum non esse in 16 ♋ sed in 6 ♋, oportet ut sit causa errorculi in η puncto, & linea αη nimis longa; ex qua factum, ut circulus δ.ε.η. prodiret nimis amplus, & δγ radius ejus nimis longus; propterea γα nimis longa, & γ rectâ a linea δη discederet, oblique autem a puncto ζ: itaq; jam γα linea vergat nimis in consequentia. Manentibus itaque δζ, ponatur αη abbreviari. tunc γ centrum ad lineam δη rectâ accedet, & sic δγ fiet brevior. Et quia γ accedit ad δη perpendiculariter, discedit igitur à γα præsente, oblique. Quare recta ex α per novum positum ipsius γ ejecta, inclinabitur in anteriora versus δ.

Vides igitur, per abbreviationem ipsius αη nos utrinque juvari. Abbreviatur autem αη, levissima mutatiuncula propter angulorum parvitatem: nempe si Planeta dicatur visus esse loco paulo priori per lineam ex ϑ infra η demissam. *Vt si sit visus locus ♂ 19°.40′ ♉, & complementum αηϑ 7°.58′.26″, & ηϑα 5°.20′.80″; erit αη 67030. Mutantur igitur secundum & tertium triangula, & fit αηδ 23°.53′.0″, & αηζ 67°.15′.32″. Quare δηζ 43°.22′.26″, & δγζ 86°.44′.52″. Residui 93.15.8. Dimid. γδζ 46°.37′.44″,*

& γδα

CAP. XXVI.



& γδα 1°.16′.12″. hinc δγ 67892. Et qualium hæc est 100000, talium erit αδ 99416, & δγα 73°.24′.39″. Itaque perigæum in 10°.36′ ♑, & eccentricitas adhuc 2100 circiter.

Sicut igitur cum accessione ad verum perigæum decrevit eccentricitas: ita ubi plane ad justum perigæum accesserimus, plane etiam ad dimidiationem eccentricitatis accedemus.

Sed juvat tamen & hoc inquirere, quantum proficiamus mutatione lineæ αϑ: nempe unius scrupuli additione ad locum MARTIS eccentricum computatum; manente visione anni MDXCV (hoc est puncti η) immutabili. *Promota igitur αϑ, si manerent hæ ipsæ lineæ visionum ηϑ, ζϑ, & reliquæ, fieret ut αϑ secaretur ab ηϑ loco superiori quam est ϑ: vicissim a ζϑ & sociis secaretur loco inferiori quam est ϑ. Ita αϑ non retineret eandem longitudinem. At quia ponimus* MARTEM *esse omnibus quatuor vicibus in eodem loco eccentrici, erit etiam omnibus quatuor vicibus, ipsius αϑ eadem longitudo. Quare ut idem sit punctum sectionis ϑ, & tamen lineæ visionis in pristina vergant loca zodiaci; oportebit ipsi ηϑ parallelum ducere paulo inferiorem, qua minuatur αη: vicissim ipsi ζϑ exteriorem & parallelum, qua augeatur αζ: & sic reliquæ. Igitur totus labor est repetendus a principio. Erit enim δϑα 19°.56′.4″, εϑα 34°.53′.40″, ζϑα 41°.14′.46″, ηϑα 5°.21′.8″. Quare δα 67572, εα 66660, ζα 66451, ηα 66963. Hinc αδζ 45°.26′.37″, αηδ 23°.54′.30″, αηζ 67°.20′.48″. Et δηζ 43°.26′.18″, & δγζ 86°.52′.36″, γδζ 46°.33′.42″, & γδα 1°.7′.5″. alius angulus ex aliis principiis. Divisa vero αζ per sinum αδζ, quotiente multiplicato in sinum δαζ, prodit δζ 93252. Quo rursum diviso in sinum δγζ, & quotiente multiplicato per sinum δζγ, prodibit δγ 67823. Hinc angulus δγα 76 gr. 37 min. 30 secund. & perigæum in 7 grad. 23 min. ♑. eccentricitas vero 1880 circiter,* ut plane futura sit 1800, si perigæum in 5½ ♑ referatur, idque per utriusque causæ commixtionem.

Nam

Nam si jam saltem dimidium scrupulum adimas visioni anno MDXCV, scopum tenebimus. Vnum autem scrupulum in æquationibus eccentri per hypothesin capitis XVI inventis abesse facile potest.

Quia vero facile per annum MDXCV peccatur, hoc jam misso operemur per tria reliqua δ.ε.ζ. puncta, manente ultima correctione loci eccentrici, ubi nova fiunt triangula δαε. εαζ.

Nam quia αδ	24°. 0′. 25″ ♓	*Hinc & ex αδ*	67522
& αε	10.17. 8 ♒	*& αε*	66660
Angulus ergo δαε	43.43.17	*invenitur αδε*	67°.12′. 35″
Ob præceß. æquin. adde	1.36	*Erat vero & manet αδζ*	45°.26′.37″
	43.44.53	*Ergo εδζ*	21.45.58
		& εγζ	43.31.56
Sic quia αε	10.17. 8 ♒	*Hinc & ex αε*	66660
& αζ	25.53.23 ♐	*& αζ*	66251
Angulus ergo εαζ	44.23.44	*invenitur αζε*	68°. 0′.34″
Æquin. præceßio	1.36	*Adde ad αδζ*	45.26.37
	44.25.20	*Angulum δαζ*	88.10.13
			133.36.50

Et quia δζ manet ut prius 93252;	*Erit αζδ* 46.23.10
diviso ergo sinu γδζ per sinum δγζ,	*Ergo εζδ* 21.37.24
& quotiente in δζ multiplicato,	*& εγδ* 43.14.48
prodit γδ 67873.	*Proinde δγζ* 86.46.44
Sed αδ 67522.	*& γδζ* 46.36.38
Hinc & ex γδ invenitur δγα	*Manet vero αδζ* 45.26.37
75°. 8′. 40″: & perigæum in	*Ergo γδα* 1.10. 1

8.51.45 ♑ quam proxime ut prius: eccentricitas paulo plus 2000 attenuanda (ut prius) usque ad 1800, si perigæum referatur in 5°½ ♑. quod fit per prolongationem ipsius αε. Prolongatur autem αε, si dicamus Planetam visum esse scrupulo uno atque altero ante 9°.24′ ♈. tunc enim ex ϑ puncto per cæteras observationum lineas constituto, duceretur aliqua exterior ipsa ϑε versus ϑζ.

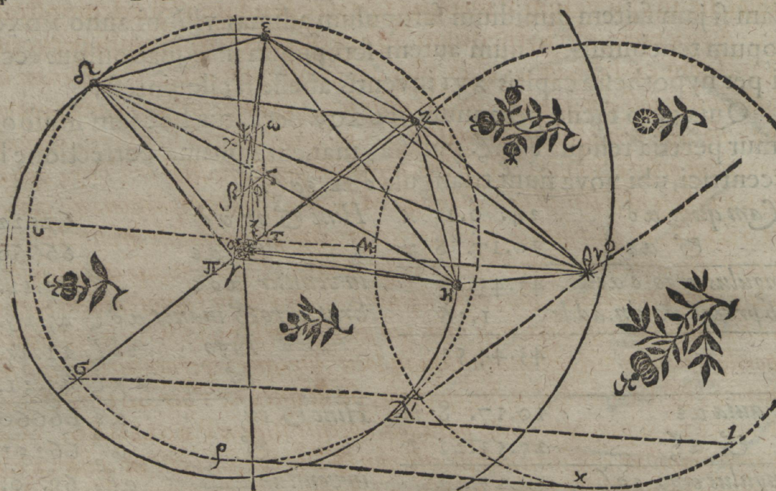
Si vero quis hanc libertatem mutandi minima in datis, suspectam habet; existimans eadem libertate mutandi ea, quæ nobis in observationibus non placent, etiam totalem TYCHONIS eccentricitatem tandem obtineri posse: hujusmodi igitur aliquis periculum faciat, & ubi suas mutationes cum nostris comparaverit, judicium ferat; utra mutatio intra sensuum defectum consistat. quin etiam id caveat, ne fiducia unius hujuscemodi processus elatus, in cæteris postea sese tanto turpiorem det, diversissimis SOLIS apogæis inventis.

EGO certe omnia mea præjudicia & affectationes hic in aperto posui, ut magis metuam ne importunus quam ne parum fidus lectori videar.

Porro & hoc obiter dicendum in futurum usum, si γδ fiat 100000, proditurum αϑ 147443, & majorem etiam, ubi quæ adhuc desiderantur, recte habuerint.

Denique

CAP. XXVI.



Denique ne sim multus, si $\alpha\vartheta$ sit 147700, & eccentricus locus MARTIS anno MDXCV in 14°.21'.7" ♉, & eccentricitas TERRÆ 1800, & iter TERRÆ ovale, ut dicetur capite XXX & XLIV: prodibunt visiones

	24°.21'.13" ♈	Deb. 24.20
	9.23.20 ♈	9.24
Concludo hac vice, $\alpha\vartheta$ esse circiter 147750.	3. 2.30 ♈	3.4½
	19.42.40 ♉	19.42

ET SIC demonstratum est, $\alpha\gamma$ esse circiter 1800, cum debuerit esse 3600, si TYCHONIS inventa formæ COPERNICANÆ & apparentibus SOLIS motibus accommodentur. Itaque π punctum æqualitatis motus TERRÆ in linea $\alpha\pi$ quærendum, ut $\gamma\pi$, $\gamma\alpha$, sint æquales. Mota enim TERRA circa π æqualiter, hoc est, $\delta\pi\varepsilon$, $\varepsilon\pi\zeta$, $\zeta\pi\eta$, existentibus æqualibus, stabunt OBSERVATA TYCHONIS circa SOLEM, eritque $\pi\alpha$ 3600: distante vero TERRA in punctis $\delta.\varepsilon.\zeta.\eta.$ a puncto γ æqualiter, stabunt etiam OBSERVATA in MARTE.

IN FORMA PTOLEMAICA duplex esse potest delineatio. Primum enim TERRA succedat in locum α corporis SOLARIS: *& tunc ex α ejectæ lineæ visionum, paralleli ipsis $\delta\vartheta$, $\varepsilon\vartheta$, $\zeta\vartheta$, $\eta\vartheta$: sic ut $\delta.\varepsilon.\zeta.\eta.$ loca* TERRÆ COPERNICANA *concedant in unum locum* TERRÆ PTOLEMAICVM: MARTIS *vero stella, quæ apud* COPERNICVM *in uno ϑ constiterat, jam circa ϑ in quatuor loca $\iota.\kappa.\lambda.\mu.$ circumponatur. Cujus circuli descriptio hæc. Per ϑ ducatur sursum parallelos ipsi $\gamma\alpha$ & æqualis, $\vartheta\nu$ & centro ν, spacio $\gamma\varepsilon$, scribatur circulus $\iota.\kappa.\lambda.\mu.$ Itaque in eccentrico, quem prius Planeta corpore peragraverat apud* COPERNICVM, *jam circumit ϑ, quod* PVNCTVM AFFIXIONIS *dicere possumus. Sic epicyclo circumlato, ν centrum circumagetur circa ϑ, ut jam sit intra $\vartheta\alpha$ jam extra: sed $\vartheta\nu$, semper sibiipsi & lineæ $\alpha\gamma$ parallelos: & epicyclus neque circa ϑ ubi affigitur, neque circa ν centrum, æqualiter movebitur, sed circa o superius, ut ϑo sit dupla ad $\vartheta\nu$ quia sic &* TERRA *circa π æqualiter movebatur, non circa γ centrum orbis, nec circa Solem in α.*

Theoria epicycli delineatio.

Punctum affixionis. Vide parte prima.

Hæc

Hæc sic in epicyclum PTOLEMAICVM redundare, recte demonstrantur: At ex epicyclo in theoriam SOLIS, sequuntur, non nisi per verisimilitudinem ex PTOLEMAICIS placitis concinnatam. *Etenim his ita habentibus ipsi απ æqualis constituatur ατ, in ejusdem lineæ partes oppositas; ut τ sit centrum æqualitatis motus SOLIS, quod ARTIFICES crediderunt esse centrum orbitæ SOLIS. Ergo θυο linea semper parallelos erit lineæ apogæi SOLIS ατ. Quod si parallaxes diurnas MARTIS, in ea proportione ad parallaxes SOLIS, in qua sunt a TYCHONE proditæ, retinendas arbitraris; erit ικλμ etiam æqualis theoriæ SOLIS: propterea & θο æqualis eccentricitati puncti τ, circa quod SOL movetur æqualiter. Sed & in partes easdem movetur ικλμ, in quas ipse SOL in suo circulo secundum PTOLEMÆVM: & iisdem temporibus, iisdem vel respondentibus in locis, uterque reperiuntur; SOL in suo eccentrico, & PLANETA in suo epicyclo; sic ut lineæ ex τ per SOLEM & ex ο per PLANETAM perpetuo sint paralleli, docente itidem PTOLEMÆO. Cæteris ergo omnibus consentientibus, cur non & hoc consentiat? ut quia ικλμ non circa υ centrum sed circa ο punctum superius æqualiter movetur, quod hoc loco demonstratum est transpositu eccentrici TERRESTRIS in epicyclum; in quo pro α puncto nacti sumus θ· pro γ, υ· & pro π, ο· sic etiam in SOLE ipso hæc sint divisa, ita ut ατ eccentricitas, quæ ex Solaribus observationibus invenitur, bisecanda sit in ξ, & sit ξ centrum eccentrici SOLIS λϛσυ? nam tali processu PTOLEMÆVS utitur, ut appareat, si apparentibus SOLIS locus usus esset, omnino etiam eadem eccentricitate usurum fuisse in epicyclo PLANETÆ, quam in SOLE deprehenderat. Testantibus igitur OBSERVATIONIBVS de duplici epicycli PTOLEMAICI eccentricitate (quia propter linearum parallelitatem, ut dictum, eadem triangula manent, quæ erant in forma COPERNICANA) jubet nos PTOLEMÆI genius, etiam SOLIS eccentricitatem bisecare, ut sic lineæ λι, ϛκ, σλ, υμ paralleli maneant.*

CAP. XXVI.

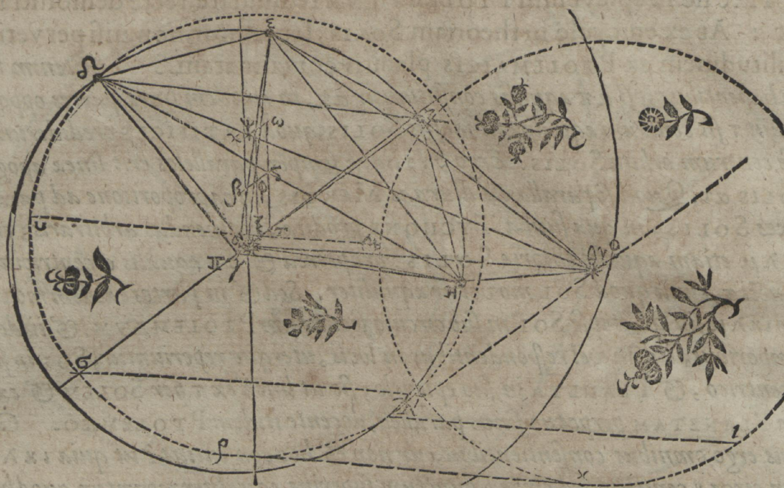
Hac itaque ratione etiam PTOLEMÆO persuadebitur, ατ eccentricitatem motus SOLIS a TYCHONE inventam bisecandam esse in ξ, ut SOLIS orbitæ centrum sit in ξ, æqualitas motus in τ.

Hæc igitur argumentatio in forma PTOLEMAICA (uti modo dici cœptum) non est firmior quam compages ipsa mundi PTOLEMAICA. Nam quia hoc PTOLEMÆO credit, in tribus superioribus inesse totidem theorias epicyclorum, ad amussim æqualium theoriæ SOLIS, in quantitate & qualitate cum linearum tum motuum omnino omnium; idem unam hanc dissonantiam non admittet, sed ex epicyclo lubens in theoriam SOLIS, tanquam a speculari imagine in ipsam faciem, derivabit hanc quoque bisectionem.

Obiter refutatur hypothesis Ptolemæi.

Tandem vero ubi hypothesium comparatio instituta fuerit, appárueritque quatuor (imo sex, ut alibi dicetur) theorias SOLIS ex una theoria TERRÆ, tanquam plures imagines ab una facie substantiali, descendere posse: SOL ipse veritatis clarissimus, omnem hunc apparatum PTOLEMAICVM ceu butyrum colliquabit, & PTOLEMÆI asseclas partim in COPERNICI partim in BRAHEI castra dissipabit.

CAP. XXVI.



QVÆRAT hic aliquis, cum epicyclus PTOLEMAICVS tria habeat puncta notabilia; υ centrum, ϑ punctum quod diximus affixionis, & o punctum circa quod motus ejus æqualis est; dictum vero sit, lineam ϑo manere ipsi $\alpha\tau$ parallelum per omnem circuitum: quales ergo circuitus describantur a reliquis duobus punctis υ & o? *Ad hoc declarandum ducantur ex ξ & τ, ipsi $\alpha\beta$, item ex β, χ, ipsi $\alpha\tau$, paralleli, eousque donec se mutuo secuerint: & linearum ex ξ & β sectio sit ϕ, ex ξ & χ sit ψ, ex τ & β sit ς, ex τ & χ sit ω. Quemadmodum igitur punctum ϑ decurrit in eccentrico, qui descriptus ex β, regulariter movetur circa χ: sic υ decurrit in eccentrico, qui descriptus ex ϕ, regulariter movetur circa ψ: & o decurrit in eccentrico tertio prioribus similiter æquali, qui descriptus ex ς, regulariter movetur circa ω. Omnium vero trium horum eccentricorum idem sub zodiaco est apogæum, eo quod lineæ, $\alpha\chi$, $\xi\psi$, $\tau\omega$, paralleli sunt. At de nullo proprie usurpari potest vox apogæi, præterquam de primo, puncti ϑ: quia ejus linea apsidum $\alpha\beta\chi$ per ipsam* TERRAM *ducitur, quæ in α posita fuit, non vero in ξ vel τ.*

Verum quidem est, ex α TERRA *ejici posse per centra duorum reliquorum eccentricorum ϕ & ς rectas, quæ dicantur lineæ apogæi proprie; quæ in antecedentia cadent apogæi $\alpha\chi$: puta $\alpha\phi$ in 24 ♌, $\alpha\varsigma$ in 19 ♌ circiter. At tunc hæ lineæ non transibunt per cujusque eccentrici punctum æqualitatis proprium. Itaque si quis ex* PTOLEMÆI *sectatoribus non vult epicyclum affigere eccentrico in puncto ϑ, sed mavult eum alligare in centro υ, is cogetur uti duabus lineis apsidum; altera $\alpha\phi$ eccentrici, reliqua $\alpha\psi$ æquantis; & eccentricitatibus $\alpha\phi$ & $\alpha\psi$. quod quam sit intricatum & incommodum (de absurditate enim sat dictum est capite* VI.) *judicet hujusmodi aliquis.*

Idem erit, si quis velit figere epicyclum eccentrico in puncto o, circa quod epicyclus æqualiter volvitur. Nam tunc eccentricus, deferens punctum o, habebit duo apogæa & eccentricitates; alterum centri in linea

linea $\alpha\,\varsigma$, *alteram puncti æqualitatis in linea* $\alpha\,\omega$. *Restat igitur vel epicyclum in* ϑ *figere, vel eccentricorum, qui puncta* υ *&* o *deferunt, apogæa improprie sumere, & eccentricitates computare a punctis* ξ. τ. *non ab* α TERRÆ *indice*. CAP. XXVI.

ATQVE HACTENVS prima delineatio fuit in forma PTOLEMAICA. Altera potest institui sic, ut loca TERRÆ COPERNICANA $\delta.\varepsilon.\zeta.\eta$. concedant non in α sed in γ, sic ut in hoc schemate non α sed γ denotet TERRAM mundi centrum. ubi epicyclus etiam, & ipsius punctorum $\vartheta.\nu.o$. tres eccentrici, situ suo emovebuntur, spaciolo $\alpha\gamma$: eritque mera æquipollentia. quam supersedeo ulterius explicare, ne nimium lector confundatur. nam hæc quidem mentio tantum fit propter sciolos aut curiosos.

IN FORMA TYCHONICA nulla nova delineatione opus est. Brevissima indicatio sufficit. *Ponitur punctum affixionis eccentrici quatuor sitibus diversis in* $\lambda.\varrho.\sigma.\upsilon$, *ut Planeta sit in* $\iota.\kappa.\lambda.\mu$, *& paralleli* $\iota\lambda, \kappa\varrho, \lambda\sigma, \mu\upsilon$, *&* $\vartheta\alpha$. TYCHO *igitur cum dixisset, centrum circuli* MARTII, *quem ipse facit deferre duplicem epicyclum, circumire in concentrico* SOLIS *æqualiter circa* α, *idque in* PTOLEMÆI *gratiam; fuit una cum* PTOLEMÆO *&* COPERNICO *a* ME *permotus parte prima cap.* VI, *ut illud seu concentrici centrum seu eccentrici punctum affixionis potius in ipsissimo centro corporis* SOLARIS *quæreret; idque rationibus Physicis & ostensa possibilitate Geometrica. quibus accessit cap.* XXII *&* XXIII *validum argumentum; quod nisi hoc fiat, etsi observationes ad medium* SOLIS *motum referantur, epicyclus* PTOLEMAICVS *& deferens* BRAHEANVS *fiant eccentrici, in plagas eccentricitati* SOLIS *præcise contrarias. Fortiora autem & ex propriis* BRAHEI *observationibus deducta argumenta deserendi concentrici* SOLIS *pollicitus sum, & in sequentibus cap.* LII. LXVII. *producam. Atqui jam est probatum hoc capite* XXVI. *hoc centrum concentrici* MARTIS (*seu punctum a quo surgit eccentricitas* MARTIS) *non inveniri in eccentrico æquali, ex* τ *puncto æqualitatis* SOLIS *descripto, quod* BRAHEVS *cum authoribus mutaverat, sed in eccentrico ex* ξ, *quod est medio loco inter* α *&* τ.

Ergo si centrum concentrici ♂ *circumit cum* SOLE, *circumit vero in eccentrico &* ξ *descripto,* SOL *igitur ipse circumibit in eccentrico ex* ξ *descripto. At motus ejus est regularis circa* τ. *Eccentricitas igitur* SOLIS $\alpha\tau$ *bisecanda est in* ξ. Non est enim verisimile, centro concentrici MARTIS & SOLIS pariter circumeuntibus, pariter in apogæum incidentibus, pariter apogæum transponentibus, pariter tardis vel velocibus, pares ambitus describentibus, fieri posse ut circuli eorum diversas a TERRA egressiones in plagam eandem faciant.

ATQVE hactenus hanc demonstrationis formam in tribus hypothesibus proposuisse sufficiat. In posterum quoties eadem demonstratione opus fuerit, utar solius COPFRNICI ut simpliciori forma, ne nimium prolixus sim. Jam autem vidit lector industrius, quomodo

quodcunque horum schematum in formam vel PTOLEMAICAM vel COPERNICANAM per lineas parallelos transformari possit.

CAPVT XXVII.

Ex aliis quatuor observationibus stellæ MARTIS extra situm acronychium in eodem tamen eccentrici loco, demonstrare, eccentricitatem orbis TERRÆ, cum ejus aphelio, & proportionem orbium ejus loci, una cum loco MARTIS eccentrico, sub zodiaco.



HACTENVS fere usi sumus aphelio MARTIS, una cum correctione motus medii & hypothesi æquationum supra inventa. quæ si unicum scrupulum in definienda longitudine Planetæ sub zodiaco peccent, ut fieri facile potest, multum nobis in hoc negocio incommodant.

Itaque jam hic nihil assumemus omnino, nisi periodicum tempus MARTIS, in quo nullum potest esse dubium, & loca SOLIS sub zodiaco, ex calculo TYCHONIS. Eccentricum quidem locum ponemus ut in demonstratione ad impossibile ducente fieri solet: sed eum ipsum repetita positione demonstrabimus.

Observationes hæ sunt.

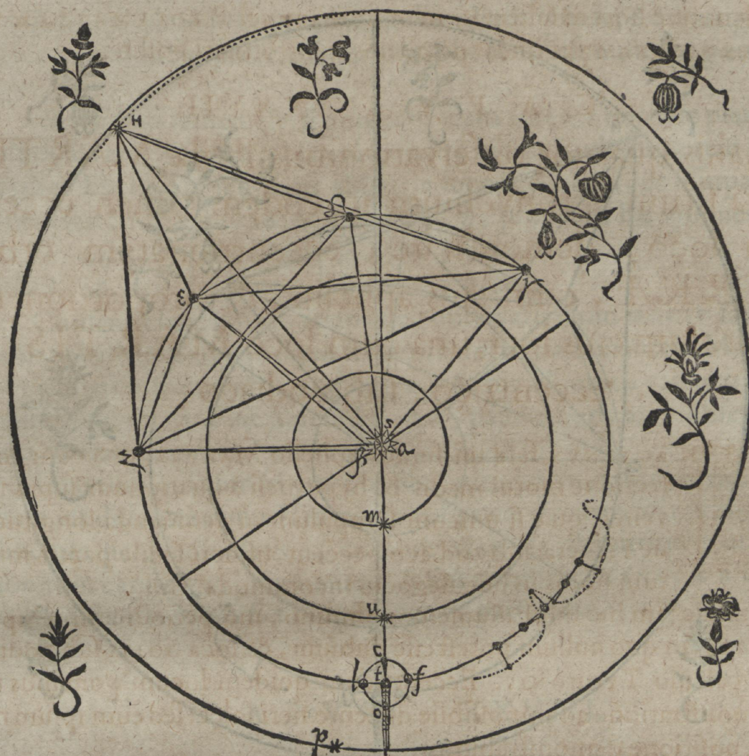
			H. M.			
A. MDLXXXV. VII	Maji		11.26	in 25°.55′ ♌	Lat. 1°.33′	B.
XII	Maji		10. 8	in 28. 3½ ♌	Lat. 1.24½	B.
A. MDLXXXVII. XXVII	Martii		9.40	in 18.21¾ ♍	Lat. 2.55⅔	B.
I	Aprilis		9.30	in 17.11 ♍	Lat. 2.43½	B.
A. MDLXXXIX. XII	Febr.	mane	5.13	in 8.48 ♏	Lat. 2. 9	B.
Anno MDXC. XXVIII	Dece.	mane	7. 8	in 8. 6 ♏	Lat. 1.14	B.
Anno MDXCI. V	Janu.	mane	6.50	in 12.44⅖ ♏	Lat. 1.23¼	B.

Cum anno MDLXXXIX unicus tantummodo dies sit, qui ad cæteros applicari possit, ante & post diu nihil observatum: cætera tempora ad hoc reducantur: eritque Catalogus eorum, una cum apparentibus locis SOLIS & MARTIS, & cum loco eccentrico MARTIS, iste:

TEMPVS			mane	SOL	MARS	Sit in eccentrico per positionem primam.
MDLXXXV.	X	Maji	H. VI. XI	28°.55′¾ ♉	26°.54′½ ♌	5°.22′.2″ ♎
MDLXXXVII.	XXVIII	Mart.	H. V. XLII	16.50⅖ ♈	18.12 ♍	5.23.38 ♎
MDLXXXIX.	XII	Febr.	H. V. XIII	3.41⅔ ♓	8.46⅔ ♏	5.25.14 ♎
MDXC.	XXXI	Dece.	H. IV. XLIV	19. 6⅘ ♑	9.46⅔ ♏	6.25.50 ♎

Fiat schema ut prius, in quo α SOL, β centrum eccentrici TERRÆ, *ζ. δ. ε. γ. quatuor loca* TERRÆ, *η locus* MARTIS *in suo eccentrico: & connectantur puncta omnia cum omnibus. Ex datis igitur*

erunt.



erunt anguli cogniti				*Hinc dantur*	
αζη	87°.58′.45″	αηζ	38°.27′.32″	αζ	62227½
αεη	151.21.36	αηε	17.11.38	αε	61675
αδη	114.53.25	αηδ	33.23. 1	αδ	60658
αγη	69.19.38	αηγ	34.20.20	αγ	60291

METHODO capitis præcedentis XXVI.

Jam quia ſuper ζε *arcu ſtant duo anguli ad circumferentiam circuli per* XXI *tertii* EVCLIDIS, *ſcilicet* ζδε. ζγε· *oportet hos æquales eſſe.* & *ut æquales evadant, tantiſper* αη *ſuper* α *ſub zodiaco ante retroq́; motanda eſt. Et qa in hac prima poſitione ipſi* αη *locus ſub zodiaco datus eſt; ergo ꝓbetur an* ζδε, ζγε, *poßint æquales eſſe: tunc conſtabit poſitionem ipſius* αη *recte habere.*

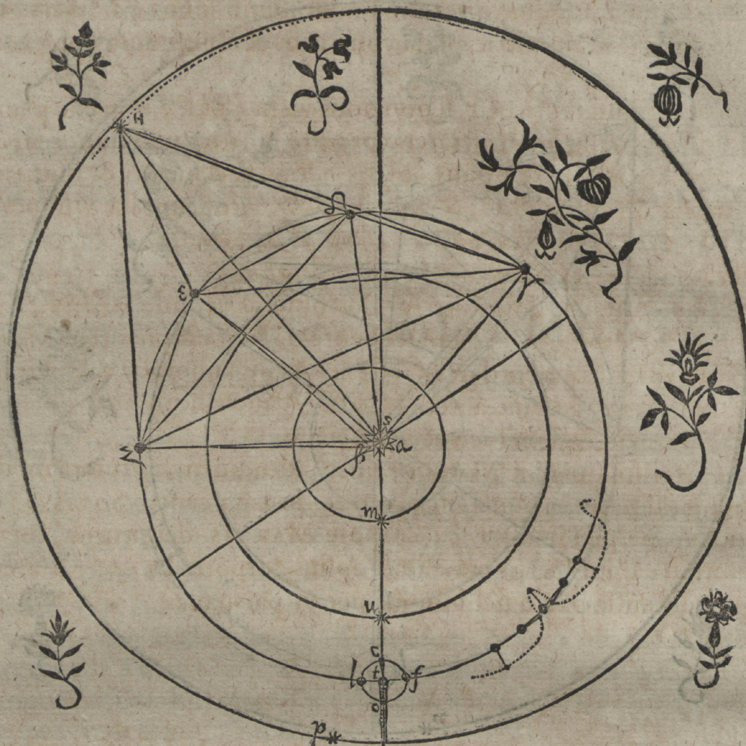
Quatuor igitur triangulorum	ζαδ.	δαε.	εαγ.	ζαγ.
totidem anguli quæruntur, nempe	ζδα.	εδα.	εγα.	ζγα.
ut habeantur	εδζ.		εγζ.	

Atqui in quolibet horum triangulorum dantur anguli ad α *per loca* SOLIS *ex* TYCHONE, & *correctionem per præceßionem æquinoctiorum. Latera vero illum angulum comprehendentia jam modo ſunt inventa. Ergo & anguli dabuntur.*

Eſtq́; ζαδ 85°.17′.17″		ζδα 48°. 8′.59″	*Hinc* εδζ 21°.28′.1″		*differunt per* 9′.
εαδ 43.10.20	*Et invenitur*	εδα 69.37. 0			
εαγ 87.46.48		εγα 46.47.36	*Hinc* εγζ 21.19.6		
ζαγ 129.53.45		ζγα 25.28.30			

Cum

CAP. XXVII.



Cum ergo non penitus prodierint æquales hi anguli, secunda positione usus sum, promota αη sub Fixis per 2′. Et inveni εδζ 21°. 40′. 9″, εγα 21°. 22′. 14″, differentes minutis 18, quod est duplum prioris discordantiæ. unde intellectum, non promovendam sed retroagendam αη in antecedentia.

Limatio hypotheseos capitis XVI in locis longitudinis.

Tertio igitur posito MARTIS *eccentrico anno* MDLXXXV *in* 5°. 20′. 2″ ♎ *prodiit εδζ 21°. 15′. 54″, εγζ 21°. 13′. 54″. Differentia adhuc 2′, quam tuto neglexerimus.* Proportione tamen usi intelligimus, anticipandum hoc loco MARTIS eccentricum per 2½′, uti prius capite XXII in opposito semicirculo per 1′ fuit promotus: quorum utrumque fit per auctionem eccentricitatis & nonnullam retractionem aphelii.

Jam pergamus ad inquisitionem reliquorum. *Et quia uterque angulorum quæsitorum decrevit, decrescent igitur amplius per retractionem ipsius αη. Sit ergo uterque 21°. 13′. & ζβε 42°. 26′ duplus ad centrum. Quare ζεβ 68 gr. 47 min.*

In ζαε triangulo est angulus ζαε 42°. 6′. 57″: & latera dantur ex nova correctione, ut sit αζ 62177, αε 61525 circiter. Hinc ζεα datur 69°. 43′. 1″, & ζε 44518. Eadem vero ζε ex angulo ζβε (cujus ζε subtensa) est 72379, qualium εβ 100000. Ergo qualium εβ 100000, talium αη est 162818, & ideo αε 100174. Subtracto vero ζεβ à ζεα, relinquitur βεα 0°. 56′. 31″ & βαε 83°. 30′. Quare aphelium in 10°. 19′ ♍, eccentricitas vero αβ 1653.

Rursum

Rursum admodum propinque dimidium ipsius 3600 attigimus. quod proculdubio plene assequemur, ubi & ipsissimum apogæum attigerimus. Cap. XXVII.

Sciendum tamen est, si ponamus viam TERRÆ non esse plane circulum, sed angustiorem ad latera, prodire hic *αn* paulo minorem quam 163100. Et tunc $1\frac{1}{2}$ scrupulis ablatis a loco eccentrici, & usurpata eccentricitate TERRÆ 1800, & aphelio $5\frac{1}{2}$ ♑, prodeunt hæ visiones

	26°.55′ ♌	8°.11′$\frac{2}{3}$ ♍	8°.49′ ♏	9°.44′$\frac{1}{3}$ ♏
Debuit	26.54$\frac{1}{2}$	8.12	8.48	9.46$\frac{2}{3}$

Consentit hæc positio etiam meis observatis anno MDCIV D. XXIX Febr. vel X Martii; quem diem sequente nocte, culminantem MARTEM inveni meis instrumentis in 26°. 18′$\frac{4}{5}$ ♎. & his assumptis calculus ipsum refert in 26°.17′$\frac{1}{2}$ ♎. Fuit autem H. VIII $\frac{2}{3}$ paucis horis ante observationem rursum in eodem loco eccentrici.

Cæterum quia hic MARS obtinet latitudinem, igitur *αn* modo inventa, est distantia *n* puncti in plano eclipticæ a centro SOLIS, in quod punctum perpendicularis ex corpore MARTIS demittitur, ut supra monitum capite XX. Vera autem ipsius corporis PLANETÆ a centro SOLIS distantia paulo fiet longior per 37 particulas.

CAPVT XXVIII.

Assumptis non tantum locis SOLIS sub zodiaco, sed etiam distantiis SOLIS a TERRA, per eccentricitatem 1800 extructis; per aliquammultas observationes MARTIS in eodem loco eccentrici versantis videre, an unanimi consensu eadem distantia MARTIS a SOLE, idemque locus ejus eccentricus ubique eliciatur. quo argumento comprobatum erit, eccentricitatem SOLIS 1800 justam esse & recte assumptam.

NE MIRERE lector, quod jam tertia vice eccentricum locum MARTIS non præsuppono, ut is ex hypothesi acronychiarum observationum supra inventa extruitur. Nam dixi hypothesin illam esse vicariam tantum, non naturalem; itaque tantam ejus esse fidem, quantum ab observationibus cogitur; & posse locis inter observationes intermediis nonnihil exorbitare. Præterea expedit nobis varias habere demonstrationum METHODOS ad

Cap. XXVIII.

manus, quibus diſtantias Martis a Sole undique per totum circulum tuto exploremus. Et hic quoque nova forma ſequetur.

Obſervationes hæ ſunt.

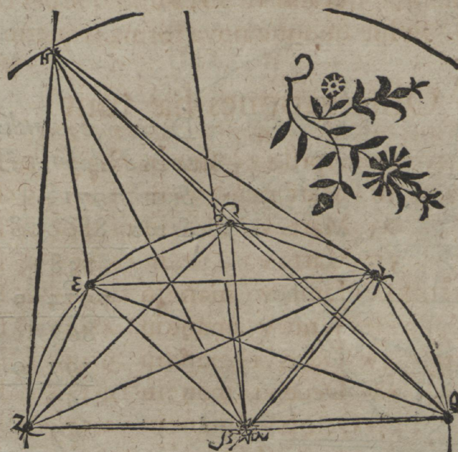
	D.		H.					
Anno MDLXXXIII.	XXII	April.	IX $\frac{2}{3}$	fuit in	$1^{\circ}.17'$	♌	Lat. $1^{\circ}.56' \frac{2}{3}$	B.
Anno MDLXXXV.	IX	Mart.	IX $\frac{1}{6}$	in	$11.49 \frac{1}{10}$	♌	Lat. $3.29 \frac{1}{10}$	B.
	XI	Mart.	V	in	$11.45 \frac{1}{2}$	♌	Lat. $3.24 \frac{1}{6}$	B.
	XII	Mart.	V	in	$11.45 \frac{3}{4}$	♌	Lat. $3.21 \frac{2}{3}$	B.
Anno MDLXXXVII.	XXVI	Janu.	V	mane in	$4.41 \frac{3}{4}$	♎	Lat. 3.26	B.
	XXIIX	Janu.	V	mane in	4.41	♎	Lat. 3.27	B.
Anno MDLXXXVIII.	V	Dece.	VI $\frac{1}{2}$	mane in	9.23	♎	Lat. $1.44 \frac{3}{4}$	B.
	XV	Dece.	VI $\frac{1}{6}$	mane in	$14.35 \frac{2}{3}$	♎	Lat. 1.54	B.
Anno MDXC.	XXXI	Octob.	VI $\frac{1}{4}$	mane in	$2.57 \frac{1}{3}$	♎	Lat. $1.15 \frac{1}{2}$	B.

Accommodatis reliquarum obſervationum temporibus, ut reſtituant Martem in eum locum eccentrici qui fuit tempore ultimo, prodeunt nobis hæc momenta: quibus adſcripta loca Solis requiſita, & diſtantiæ Solis & Terræ ex hypotheſi hactenus ſtabilita computatæ. Sunt autem eæ ipſæ, ob quas probandas hunc laborem ſuſcipimus. Porro artificium computandi haſce diſtantias paulo poſt ſequetur cap. XXX.

	D.		H. Ante meridiem	♂ in	☉ in	Diſtantiæ Solis & Terræ.
MDLXXXIII.	XXIII	Aprilis	VIII $\frac{1}{10}$	$1^{\circ}.29' \frac{1}{2}$ ♌	$12^{\circ}.16'.3''$ ♉	101049
MDLXXXV.	X	Martii	VII $\frac{2}{3}$	$11.48 \frac{1}{3}$ ♌	29.41.4 ♓	99770
MDLXXXVII.	XXVI	Januarii	VII $\frac{1}{6}$	$4.41 \frac{3}{4}$ ♎	16.5.55 ♒	98613
MDLXXXIIX.	XIII	Decemb.	VI $\frac{3}{4}$	$13.35 \frac{2}{3}$ ♎	1.44.53 ♑	98203
MDXC.	XXXI	Octobr.	VI $\frac{1}{4}$	$2.57 \frac{1}{3}$ ♎	17.28.33 ♏	98770

Quod obſervationum deductionem attinet ex diebus obſervationum ad noſtra momenta, primo tempore diurnus ex Magino fuit transſumptus, cum in ſpacio paucarum horarum non ſit periculum erroris. Cætera tempora obſervationibus ante & poſt ſunt munita. Tempore tamen penultimo inſpexi etiam ſeriem diurnorum in Magino. nam verſus XV Decemb. diurnus fuit 36', circa V Decemb. 32'. Vltimo tempore etſi Mars in altitudine 23 graduum refractionibus eſt obnoxius, ita ut facile 2 ſcrupula in latitudine deſiderari poſſint (nam Tycho contendit refractiones Fixarum Planetis etiam adhibendas deſinere quidem in hac altitudine, Solares vero altius pertingere, eſſeque in hac altitudine ſcrupulorum circiter 4. quæ diſtinctio ventilata & conquaſſata eſt in Aſtronomia mea Optica fol. 137, & amplius etiam redderetur dubia, ſi quid eſſet in parallaxibus Solis mutandum.): tamen hæc refractio parum nocet longitudini Martis.

Sit α corpus Solis, *αβ eccentricitas orbis* Terræ *1800, & linea augium in 5 $\frac{1}{2}$ ♋, loca* Terræ *ζ. ε. δ. γ. θ. & corpus* Planetæ *quinquies in η eodem loco eccentrici, utpote poſt integras* Martis *periodos. Et connectantur puncta omnia.* Lubet inquirere αη, ejusque locum ſub zodiaco,



zodiaco, hoc est angulum ηαθ, ηαγ, vel aliquem alium ad α. Id faciemus ex binis TERRÆ locis in hunc modum. *Sint primum εδ. Et in triangulo εαδ datis lateribus, εα 99770, αδ 98613, & angulo εαδ, quærantur reliqua, anguli scilicet δ.ε. & latus δε.*

αε 99770	29°.41′.4″ ♓		
αδ 98613	16. 5.55 ♒		
1157 | 5	43.35. 9		
198387	*Præceß.* 1.36		
991935 | 8	εαδ 43.36.45	68977	99770
165065 | 3	136.23.15	93376	73870
158715	68.11.38	6536327 | 7	664830
6353	Tang. 249813	36138	66483
	583	28013 | 3	5171
	12491	8125	517
	1998	7470 | 8	73700. δε.
68°.11′.38″.	75	655 | 7	
50. 3.	1456	654 | 0	
αδε 69. 1.41.		1	
αεδ 67.21.35.			

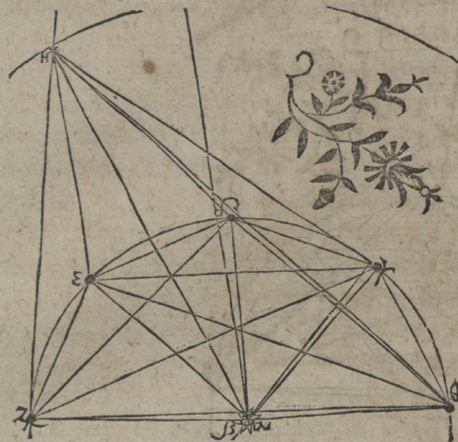
His investigatis ad triangulum εηδ ascenditur.

Cum enim sit	εα	29°. 41′. 4″ ♓	δα	16°. 5′. 55″ ♒
&	εη	11. 48. 20 ♌	δη	4. 41. 45 ♎
Erit	αεη	132. 7. 16	αδη	131. 24. 10
Sed jam fuit	αεδ	67. 21. 35	αδε	69. 1. 41
Ergo residuus	ηεδ	64. 45. 41	ηδε	62. 22. 29

Horum residuum ad duos rectos εηδ 52°.51′.49″.

Datis

Cap. XXVIII.



Datis ergo angulis ε.η.δ. *& uno latere* εδ, *dabitur & latus* εη.

Si. εηδ. 79718		εδ 73700		
Si. ηδε. 88600	8	89972	8	εη
8838		719768		
7974	9	17232		
864		8997	1	
797	9	8235		
67		8097	9	
67	7	138		
5	1	90	1	
		48	5	

Denique & triangulum ηεα *solvatur, in quo dantur jam*

εη 81915		*Et* αεη *ut prius*	132°. 7′. 16″	*Sin.* εαη 36556	
εα 99770		*Complement.*	47.52.44	*Sin.* αεη 74173	2
Differ. 17855		*Dimid.*	23.56.22	73112	0
Summa 181685		*Tangens*	44396	10610	
1635165	9*		*9823	7311	2
150335			39956	3299	9
145348	8		3552	3290	0
4987			89	9	3
3834	2	23°.56′.22″.	13		
1153		2.29.50.	4361	εη 81915	
1150	3	εαη 21.26.32		202903	

Sed αε A. MDLXXXV *est in* 29.41. 4 ♍

Ergo αη A. MDLXXXV *in* 8.14.52 ♍

1638300
16383
7372
25
Prodit αη *quæsita* 166208

Quod si reliquæ tres OBSERVATIONES ad ζ. γ. ϑ. hunc eundem locum & longitudinem ipsius αη passæ fuerint, erimus de iis confirmatissimi.

Quemadmodum igitur hactenus per ε. δ. sic jam operabimur per ζ. γ, quærentes eandem αη.

Pro ζ.γ.

CAP. XXVIII.

Pro ζ. γ. angulis & linea

αζ 101049
αγ 98203
2846
19925 | 1
8535
7970 | 4
565
399 | 3
166
159 | 8

24°.45′.1″.
22.48.-----

αγζ 25. 7.49.
αζγ 24.22.13.

12°.10′.3″ ♉
1.44.53 ♑
130.25.10
Præceß. 4.48
130.29.58
49.30. 2
24.45. 1
46101
1438
4610
1844
138
37
663

76041
42468 | 1
335730
297276 | 7
38354
38221 | 9
233 | 0
212 | 5
21 | 5

179055
101049
1799550
17905
716
162
180933. ζγ.

Et jam in ζγη.

Quia est ζη 1°. 29′½. ♌	γη 13°. 35′. 40″ ♎
& ζα 12. 10. 3 ♉	γα 1. 44. 53 ♑
Ergo ηζα 79. 19. 27	ηγα 78. 9. 13
Sed γζα 24. 22. 13	ζγα 25. 7. 49
Ergo ηζγ 54. 57. 14	ηγζ 53. 1. 24 *& horum residuum*

ad duos rectos γηζ 72°. 1′. 22″.

Idem etiam hinc elicitur: est ζη *in* 1°. 29′½. ♌
& γη *in* 13. 35. 40 ♎
Et subtracta præcessione temporis intermedii in 13. 30. 52 ♎
Ergo γηζ 72. 1. 22.

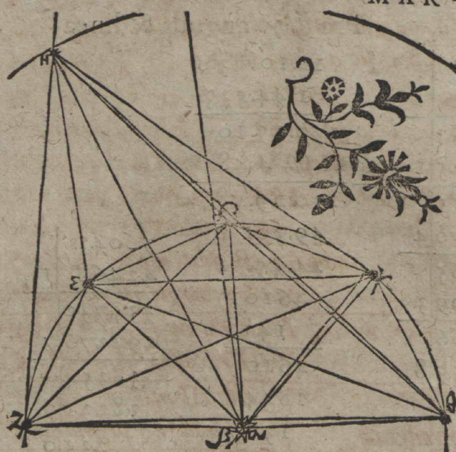
Datis igitur angulis trianguli ζηγ, *& latere* ζγ, *quæritur latus* ζη.

79887
95118
760944 | 8
37926
28535 | 3
9391 | 9
8560 | 8
831 | 7½
761

180933
73987½
1447464
54280
16284
1447
151960 *Hæc* ζη.

Denique

Cap. XXVIII.



Denique in triangulo ηζα dantur latera & angulus comprehensus.

ζη	151960			79°.19′.27″	98269	
ζα	101049			100.40.33	89861	10
	50911	2		50.20.16	84080	
	253009			120612	80875	9
	506018	0		20122	3205	
	3096			241224	2696	3
	2530	1		1206	509	5
	562	2		241	449	
	506		50°.20′.16″	24	60	7
	56	2	13.38.39.	24270		

Prodit ζαη	63.58.		
Sed est αζ in	12.10. 3.♉	*anno* 83	151960
			109357
Ergo αη in	8.11.31.	*anno* 83	1519600
Præcessio	1.36.		136764
Quod esset in	8.13. 8.	*anno* 85	4559
Prius in	8.14.32.	*anno* 85	760
Differentia	1.24.		106
		Prodit	166179 *αη*
		Prius	166208
		Different.	29

Apparet itaque, nos per duas alias OBSERVATIONES, in ζ & γ, eodem venire, intra sensus subtilitatem. Nam sesquiscrupuli error in observando, aut deducendo loco observato ad diem non observatum, committi potest.

SED VIDEAMUS etiam testimonium loci θ quinti, hoc est observationis in θ.

Scimus θα esse in 17°.28′.33″ ♏ *& θα ponimus* 98770.

Et θη in 2.57.20 ♎ *observata est*

Ergo angulus αθη 44°.31′.13″. *Huic angulo quo longiorem αη subtendero, hoc longius ipsam αη in consequentia promovebo & contra.*

CAP. XXVIII.

Sit igitur αη 166208, ut initio est inventa.
Vt igitur αη ad αϑη· sic αϑ ad αηϑ.

98770	5	70116				
166208		59426				
831040		415982				
156660		594				
1495879	9	59				
7073		41665	*Prodit αηϑ*	24°.37′.28″		
6648	4		*Sed ϑη vergit in*	2.57.20	♎	*anno 90*
425			*Ergo αη in*	8.19.52	♍	*anno 90*
332	2		*Præcessio*	4.48		
93	6		*Ita est in*	8.15. 4		*anno 85*
			Quod fuit primo	8.14.32		
			Differentia	0′.32″.		

Itaq; per tenuissimam curtationem ipsius αη, cadet αη plane eodem cum primis duabus observationibus.

ITAQVE hinc apparet, distantias αζ, αε, αδ, αγ, αϑ, & proinde eccentricitatem αβ, a nobis recte susceptam & positam. Impossibile est enim, aliis susceptis distantiis, hisce (ut tamen etiam in circulum quam proxime quadrent, & in suis debitis locis sub zodiaco fuerint) ex omnibus quinque observationibus, unam & eandem dari αη, ejusque locum sub zodiaco.

Credemus autem de longitudine ipsius αη, potissimum observationibus ζ.γ.ϑ. nam etiam in vulgari ratione mensurandi distantias rerum in TERRA, quo longius distiterint a se mutuo stationes, hoc certius habetur signi remotio.

In loco vero sub zodiaco, credemus potius observatis in ε. δ· quia, si quis est errorculus in longitudine αη, is visui in ε. δ. admodum oblique objicitur, nec angulum evidenter mutat.

Nec illud obliviscendum, ipsam αη intra spacium annorum VII ab anno scilicet MDLXXXIII in MDXC nihil prolongari sensibiliter, ob aphelii progressum tardissimum.

SVMMA. Anno MDXC D. XXXI Octob. H. VI $\frac{1}{4}$ mane MARS motu eccentrico fuit in 8°.19′.20″ ♍ cum reponatur per hypothesin ex acronychiis constitutam in 8°.19′.29″ ♍. Distantia ejus 166180. quæ prolonganda est ob latitudinem, ut fiat ex ea ipsius corporis MARTIS a centro SOLIS distantia, 166228 circiter.

CAPVT XXIX.

Methodus extruendi distantias SOLIS & TERRÆ, ex cognitione eccentricitatis.



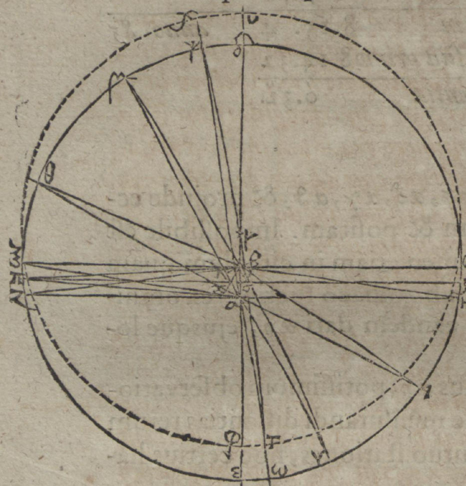
SATIS opinor confirmatum est, distantias SOLIS & TERRÆ extruendas ex dimidiatione eccentricitatis a TYCHONE repertæ. Quod etiam ex diametri SOLIS æstiva & hyberna

O

berna observatione crebro confirmatur, ut in Optica Astronomiæ parte ostendi capite XI. Sed & MYSTERIO COSMOGRAPHICO mirifice confirmatur cap. XV fol. 53 in laterculo, ubi prosthaphæreses MARTIS, VENERIS, MERCVRII, interpositu LVNARIS orbis deficiebant, omissione ejus excedebant. Jam igitur retento orbe LVNÆ, bisecta vero eccentricitate SOLIS, quam proxime justæ provenient.

CAP. XXIX.

Atque idem porro sæpius multoque clarissime confirmabitur, ubi usurpatione harum distantiarum ex bisectione prodeuntium (ut jam proximo capite cœptum) viderimus phænomena sequi. Quare ut hæ distantiæ ad futuros usus nobis in promptu sint, docebo, quomodo facile computari possint, Geometrica demonstratione usus.



In linea αδ sit α corpus SOLIS (*vel* TERRÆ TYCHONI, *vel centrum affixionis epicycli* PTOLEMÆO): *β centrum ζδη eccentrici* TERRÆ (*vel* SOLIS *& orbis annui* TYCHONI, *vel epicycli* PTOLEMÆO): *& continuata αβ secet eccentricum in δε, sic ut δ sit aphelium vel apogæum, ε perihelium seu perigæum: & fiat ipsi αβ æqualis βγ· sitque γ centrum motus seu æqualitatis, apud quod* TERRA (*in* PTOLEMÆO *centrum epicycli, in* TYCHONE SOL *& punctum affixionis eccentricorum omnium*) *æqualibus temporibus æquales angulos constituit. Sitque αγ ex* OBSERVATIS TYCHONIS *&* LANDGRAVII *3600: αβ vero secundum meam mutationem hactenus demonstratam sit 1800. Agatur autem per α ipsi δε perpendicularis ζη, secans circulum in ζη· per idem vero α ducatur recta θι quomodocunque inclinata, secans circumferentiam in θ. ι· & connectantur quatuor puncta θ. ι. ζ. η. cum centro β. Sit autem & hoc initio positum, etsi* TERRA (SOL *vel* PLANETA) *æqualiter movetur circa γ ideoque inæqualiter circa β, tamen manere illam in circuli ex β descripti circumferentia. Per æquipollentiam autem capite secundo demonstratam (quod ad vitandam confusionem* PTOLEMAICÆ *hypothesi generali non applicabo) hoc idem est ac si dicas:* TERRAM (*vel* SOLEM) *moveri inæqualiter in* ὁμοκεντρεπικύκλῳ, *centro α, epicycli semidiametro æquali ipsi αβ· & arcus concentrici a centro epicycli descriptos, similes esse arcubus epicycli a* TERRA (*vel* SOLE) *descriptis, ut &* TERRA (*vel* SOL) *& centrum epicycli moveantur inæqualiter æqualibus temporibus, & sic simul fiant tardi, simul iterum veloces.* Physicam autem hujus hypotheseos explicationem paulo differam.

Distantia longissima & brevissima.

NVNC his positis ad distantiarum opus accedam. *Et quia βδ 100000, & βα 1800, & αβδ recta; per additionem igitur utriusq; habetur αδ distantia aphelia: & quia etiam βε 100000; subtracta igitur αβ, restat αε perihelia.*

Distantiæ locorum mediorũ.

Et quia βαζ rectus, & ζβ 100000, hoc est sinus totus; ergo αβ est sinus anguli αζβ. igitur αζβ est 1° 1′ 53″. *nempe pars æquationis* SOLIS *vel* TERRÆ

Optica.

Optica. Nam æquatio quidem maxima mediarum longitudinum, quæ ex parte Optica & Physica componitur, eccentricitatem totam 3600 (seu 3592) pro sinu habet: ita ut SOL vel TERRA ex δ in ζ veniens, duos quidem dies adjecerit quartæ parti temporis periodici, sed tamen unius solius diei iter supra quartam partem totius circuitus confecerit, atque ita hoc spacio, vel quadrante temporis periodici, ex debilitatione Physica, unum diem diutius debito insumpserit.

CAP. XXIX.

Sed ad distantiam αζ. *In triangulo igitur ζαβ rectangulo, altero acutorum dato alter ζβα erit residuum ad quantitatẽ unius recti nempe* $88^{\circ}.58'.7''$. *Et ꝑpterea αζ erit sinus hujus anguli scilicet 99884: & tanta etiam est αη opposita.*

Pro intermediis distantiis duorum oppositorum graduum anomaliæ coæquatæ inveniendis inspiciatur θι transiens per corpus α unde computatur eccentricitas. *Nam δθ & δει sunt anomaliæ coæquatæ, & oppositæ, utpote α interposito in eadem recta. Cadat autem ex β perpendicularis in θι, quæ sit βκ, ita ut sint æquales θκ, κι.* *In triangulo igitur βκα rectangulo datur basis βα, & anguli καβ ex numero graduum integrorum anomaliæ coæquatæ suscepto, & κβα complementum ejus ad quadrantem: non erunt igitur incognita latera κα, κβ. Est autem κβ sinus anguli κθβ vel κιβ. quo dato noscetur etiam θβκ vel ιβκ complementum illius ad semicirculum, ejusq; sinus, nempe linea θκ vel κι. Apposita igitur κα ad κθ, habetur αθ· eadem ablata à κι, habetur αι· illa distantia ad anomaliam coæquatam δαθ, hæc ad coæquatam δαι, quæ habet sibi æqualem etiam in priori semicirculo; sic ut illa tantum distet ab aphelio in semicirculo δθ, quantum hæc in semicirculo δη.*

Distantiæ reliquæ.

Jam per α agatur recta μν secans circulum in μν, & faciens angulum μαδ æqualem angulo κβα· & ex β in μν descendat perpendicularis βλ, bisecans μν in λ· & connectantur μν cum β. Cum ergo καβ sit graduum integrorum angulus, erit & residuus κβα eique æqualis μαδ integrorum graduum, & in triangulis βκα, βλα, similibus æquale erit latus κα lateri λβ, & κβ ipsi λα. Est autem λβ sinus anguli λμβ, λνβ· & ipsius λμβ complementum est λβμ, λβν· ejusq; sinus linea λμ, λν· & ipsarum αμ, αν differentia λα. Atqui quantitates λα, λβ jam inventæ sunt in triangulo αβκ. Ergo unius trianguli ope, quatuor inveniri possunt distantiæ æqualibus angulis ad α, remota a linea apsidum ejusque perpendiculari ζη per α ducta. est enim μαζ æqualis ipsi θαδ & ναη ipsi ιαε.

Compendium.

Est itaque longissima distantia in δ, brevissima in ε, mediocris vero, & æqualis ipsi βζ non in ζη· sed neque in linea per β, ipsi ζα parallelo, quæ sit ξο. *Nam αζ minor est quam βζ, eo quod minori ζβα subtendatur quam est ζαβ utpote rectus; & αξ ducta longior est quam βξ, eo quod majori ξβα (utpote recto) subtendatur, ξβ vero minori ξαβ.*

Vbi distantia media inter longissimam & brevissimã.

Vt autem distantiæ mediæ locus Geometrice designetur, *bisecetur αβ signo σ, perque hoc perpendicularis ipsi αβ agatur πϱ, secans circulum in π. ϱ. Dico hæc esse signa æqualiter ab α & à β distantia.*

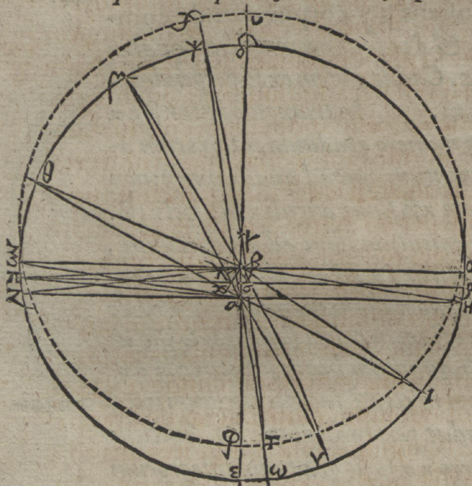
Connectatur enim alterutrum signorum π cum α & cum β. erunt πα, πβ, æqualibus (utpote rectis) angulis πσα, πσβ subtensæ, & ασ, σβ, æquales, & πσ communis. Ergo πα, πβ, æquales. Et sic REINHOLDO usurpata demonstratio de tota αγ, & ejus medio puncto β, vera manet de puncto σ, & dimidia αβ.

 Possit

Vbi maxima æquatio? Possit igitur aliquis cogitare; cum in π, distantia $\alpha\pi$, fiat æqualis ipsi $\beta\pi$ semidiametro, angulum etiam $\beta\pi\alpha$ majorem esse ipso $\beta\zeta\alpha$, & sic maximam æquationem in π contingere: *argumento usus, quod recta $\beta\alpha$ ipsi π directius objiciatur quam ipsi ζ. Atqui verum non est, quod erat propositum. Nam quanto obliquius $\beta\alpha$ respicit ζ, tanto longius vicissim distat π quam ζ. cum $\pi\sigma$ sit longior quam $\zeta\alpha$. major enim $\pi\beta\sigma$ quam $\zeta\beta\alpha$, cui $\zeta\alpha$ subtenditur.*

CAP. XXIX.

DEMONSTRAVIT igitur recte PTOLEMÆUS, & ex eo REINHOLDUS in THEORICIS, maximam æquationem (eccentri quidem solitariam seu Opticam) contingere in ζ. Eam tamen demonstrationem in forma alia faciliori hic proponam. *Sit signum qualecunq; supra ζ utpote ϑ, & qualecunque infra η vel ζ utpote ι. & connectantur cum α. & ex β perpendiculares cadant in $\vartheta\alpha$ vel $\iota\alpha$ continuatam, quæ sint $\beta\varkappa$. Quia igitur æquales sunt $\delta\alpha\zeta$ & $\beta\varkappa\alpha$ utpote recti, & $\varkappa\beta\alpha$, $\varkappa\alpha\beta$ juncti æquales uni recto; eodem igitur $\delta\alpha\vartheta$ vel $\beta\alpha\varkappa$ ab æqualibus ablato, relinquentur $\vartheta\alpha\zeta$, $\varkappa\beta\alpha$ æquales. Et primum atque supra punctum ζ ducitur aliqua per α, ut jam $\vartheta\alpha$, seu proximum sit ϑ ipsi ζ seu remotum. simul etiam a $\beta\alpha$ declinat illius perpendicularis $\beta\varkappa$. Major autem est $\beta\alpha$ quam ulla perpendicularium $\beta\varkappa$, cum $\beta\alpha$ subtendatur $\beta\varkappa\alpha$ recto, $\beta\varkappa$ vero, acuto $\beta\alpha\varkappa$ & minori. Cum autem $\beta\zeta$, $\beta\vartheta$, $\beta\iota$, sint æquales, & $\beta\alpha\zeta$. $\beta\varkappa\vartheta$. $\beta\varkappa\iota$ recti; quadrant igitur in eundem semicirculum, cujus diameter est æqualis ipsis $\beta\zeta$, $\beta\vartheta$, $\beta\iota$. Itaque $\beta\alpha$ (ut longior) majorem circumferentiam hujuscemodi alicujus semicirculi subtendit quam $\beta\varkappa$ aut quæcunque perpendicularium; & proinde major erit ejus angulus $\beta\zeta\alpha$ quam $\beta\vartheta\varkappa$, aut cujuscunque puncti alterius supra ζ, utpote π vel ξ, angulus prosthaphæreseos. Quod erat demonstrandum.*



QUÆ hoc capite de computandis distantiis SOLIS & TERRÆ sunt dicta, valebunt etiam in MARTE, quantisper erit in suppositis, Planetarum orbitas esse circulos perfectos. Quo falso deprehenso, alia METHODUS tradetur eas computandi.

CAPUT XXX.

Tabula distantiæ SOLIS a TERRA ejusq; usus.

IN hunc modum extructis distantiis SOLIS tanquam ad integros gradus anomaliæ coæquatæ totius semicirculi (nam quę in altero semicirculo sunt, ęqualiter ab apogęo distantes, cum his, ęquales quoq; sunt his.) conjecimus hic in tabellam, cujus columnæ tres sunt. In prima, quam diximus anomaliam mediam, sunt anguli $\delta\beta\mu$. $\delta\beta\theta$. $\delta\beta\xi$. $\delta\beta\iota$. $\delta\beta\nu$. compositi ex $\delta\alpha\mu$. $\delta\alpha\vartheta$. $\delta\alpha\xi$. $\delta\alpha\nu$. integrorum graduum angulis, & ex eorum æquationib. Opticis seu eccentri, puta $\beta\mu\alpha$. $\beta\vartheta\alpha$. $\beta\zeta\alpha$. $\beta\iota\alpha$. $\beta\nu\alpha$. In secunda, distantiæ ipsæ $\alpha\mu$, $\alpha\vartheta$, $\alpha\xi$, $\alpha\iota$, $\alpha\nu$, collocantur e regione. In tertia, sub titulo anomaliæ coęquatę

collocantur anguli hic non depicti, sed quorum originis ratio partim jam statim partim capitibus XXXI & XL detegetur. Existunt autem per subtractionem æquationum Opticarum $\alpha\mu\beta$ &c. a $\delta\alpha\mu$ &c. Itaque ipsis $\delta\alpha\mu$ angulis integrorum graduum nullam dedimus columnam; quia sunt medium arithmeticum inter columnarum lateralium angulos, & sic seipsis facile intelliguntur, nec usui sunt, ut audiemus.

INGRESSVS ergo cum anomalia media vel coæquata, pro ut usus feret utralibet in sua ꝑpria columna quæsita, vel cum alterutrius complemento ad integrum circulum, ubi semicirculum ipsa excesserit, invenies distantiam ☉ a TERRA q̃sitam, in partib. qualiũ radius orbis est 100000 & eccentricitas 1800. Præceptum de usu tabulæ.

VERVM est, quod hoc pacto (dum distantiam $\alpha\zeta$ anguli $\delta\alpha\zeta$ tribuimus angulo, qui tanto est minor ipso $\delta\alpha\zeta$, quãto $\delta\alpha\zeta$ minor est quam $\delta\beta\zeta$) affingitur circuitui TERRÆ (vel SOLIS) circa α via non plane circularis sed ovalis. Nam quia (exempli gratia) distantia $\alpha\xi$ extructa est per angulum $\delta\alpha\xi$ 90° integrorum, & positum fuit in operatione, hunc $\delta\alpha\xi$ esse anomaliam coæquatam; jam vero juberis distantias excerpere per angulos anomaliæ, quæ in nostra tabula coæquata dicitur, diminutos prosthaphæresi $\beta\alpha\xi$· ideoq; accidit, ut per 90 non excerpas 99984, cum tamen prius per 90 extruxeris 99984. nam hic jam e regione 99984 invenis coæquatam 88°. 58′. 7″, quæ non est tua. proposita est namq; tibi 90, quæ inferius quæsita exhibet 99953, cum ex lege circuli $\alpha\xi$ vel $\alpha\eta$ debuerit esse 99984. Itaque omnes distantiæ minuuntur ad latera, maxime circa ξ. η. nihil in δ. ε. Quo pacto plane ovalis pro circulari via substituitur. Idem tibi eveniet, si per anomaliam mediam tibi alicunde oblatam fueris ingressus. Nam anomalia media notavit supra, cum schema describeretur, angulos apud γ. Jam autem ingrederis angulos apud β, minores illis ad γ prosthaphæresi Optica. Et 91°. 1′. 53″ anomaliæ mediæ exhibet tibi 99984. Supra vero tantus erat $\delta\beta\zeta$. neque tamen ibi erat anomalia media. nam illa fuerat $\delta\gamma\xi$ adhuc major. itaque 91°. 1′. 53″. anomalia illa media construxerat illic longiorem distantiam, quam ejusdem hic magnitudinis anomalia media 91°. 1′. 53″ hic exhibet. TOTVM inquam hoc VERVM EST. Sed nihil est cur te impediri patiaris. Etenim, quia de unius gradus differentia agitur, vides distantias intra unum gradum non plus 31 particulis de centum millibus variari. itaque nihil sensibile erraretur, etsi hoc præpostere fieret. Causam autem hujus rei analogia cæterorum Planetarum etiam in theoriam SOLIS deducendam, infra cap. XLIV & seq: invenies. Non itaq; præpostere, sed rectissime hoc fit, q̃ qualitatem attinet figuræ, quam Planeta describit, suppositæ. Iter Solis vel Terræ per hanc tabulam supponi ovale.

QVOD vero quantitatem attinet, excedit medicina modum. Nam anomalia coæquata 88°. 58′. 7″, cui media respondet 91°. 1′. 53″, non debuit exhibere 99984, sed 100000, quod est medium inter schematis & inter tabulæ distantias. Causa hujus affirmati differenda est in cap. LV & sequentia.

DICTVM autem jam est, nos nihil sensibile aberraturos, si 31 particulis aberremus. multo minus igitur nocebit nobis ad sensum, si solum dimidio nempe particulis 16 erremus. Itaque interim hunc errorculum tuto admittimus, ut nos ad captum ejus, qui huc usque legendo provectus est, accommodemus, neque præsupponere videamur, quod erat demonstrandum.

Anomalia media	Diſtantia	Anomalia coæquata	Anomalia media	Diſtantia	Anomalia coæquata
G. M. S.		G. M. S.	G. M. S.		G. M. S.
0. 0. 0	101800	0. 0. 0	45.43.45	101265	44.16.15
1. 1. 5	101800	0.58.55	46.44.30	101242	45.15.30
2. 2.10	101799	1.57.50	47.45.15	101219	46.14.45
3. 3.14	101797	2.56.46	48.45.59	101195	47.14. 1
4. 4. 8	101795	3.55.42	49.46.42	101172	48.13.18
5. 5.23	101793	4.54.37	50.47.24	101147	49.12.36
6. 6.27	101790	5.53.33	51.48. 5	101123	50.11.55
7. 7.31	101786	6.52.29	52.48.46	101098	51.11.14
8. 8.36	101782	7.51.24	53.49.25	101073	52.10.35
9. 9.40	101777	8.50.20	54.50. 3	101047	53. 9.56
10.10.44	101772	9.49.16	55.50.41	101022	54. 9.19
11.11.48	101766	10.48.12	56.51.18	100995	55. 8.42
12.12.52	101760	11.47. 8	57.51.54	100969	56. 8. 6
13.13.55	101753	12.46. 5	58.52.29	100942	57. 7.31
14.14.58	101746	13.45. 2	59.53. 3	100925	58. 6.57
15.16. 1	101738	14.43.59	60.53.35	100888	59. 6.25
16.17. 3	101729	15.42.57	61.54. 7	100860	60. 5.53
17.18. 6	101720	16.41.54	62.54.38	100832	61. 5.22
18.19. 8	101710	17.40.52	63.55. 8	100804	62. 4.52
19.20. 9	101700	18.39.51	64.55.37	100776	63. 4.23
20.21.10	101689	19.38.50	65.56. 5	100747	64. 3.55
21.22.11	101678	20.37.49	66.56.32	100719	65. 3.28
22.23.11	101666	21.36.49	67.56.58	100690	66. 3. 2
23.24.11	101654	22.35.49	68.57.22	100660	67. 2.38
24.25.10	101642	23.34.50	69.57.46	100631	68. 2.14
25.26. 9	101628	24.33.51	70.58. 9	100601	69. 1.51
26.27. 8	101615	25.32.52	71.58.30	100571	70. 1.30
27.28. 6	101600	26.31.54	72.58.51	100542	71. 1. 9
28.29. 3	101586	27.30.57	73.59.11	100511	72. 0.49
29.30. 0	101570	28.30. 0	74.59.19	100481	73. 0.31
30.30.56	101555	29.29. 4	75.59.46	100451	74. 0.14
31.31.52	101539	30.28. 8	77. 0. 2	100420	74.59.58
32.32.47	101522	31.27.13	78. 0.18	100389	75.59.42
33.33.42	101505	32.26.18	79. 0.37	100359	76.59.28
34.34.36	101487	33.25.24	80. 0.45	100328	77.59.15
35.35.29	101469	34.24.31	81. 0.57	100297	78.59. 3
36.36.22	101451	35.23.43	82. 1. 7	100266	79.58.53
37.37.14	101432	36.22.46	83. 1.16	100235	80.58.44
38.38. 6	101412	37.21.54	84. 1.25	100203	81.58.36
39.38.57	101392	38.21. 3	85. 1.32	100172	82.58.28
40.39.47	101372	39.20.13	86. 1.38	100141	83.58.22
41.40.36	101351	40.19.24	87. 1.43	100109	84.58.17
42.41.24	101330	41.18.36	88. 1.46	100078	85.58.14
43.42.12	101308	42.17.48	89. 1.49	100047	86.58.11
44.42.59	101287	43.17. 1	90. 1.51	100015	87.58. 9
45.43.45	101265	44.16.15	91. 1.53	99984	88.58. 7

Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata	Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata
G. M. S.		G. M. S.	G. M. S.		G. M. S.
91. 1.53	99984	88.58. 7	135.43.45	98719	134.16.15
92. 1.51	99952	89.58. 9	136.42.59	98698	135.17. 1
93. 1.49	99921	90.58.11	137.42.12	98676	136.17.48
94. 1.46	99890	91.58.14	138.41.24	98655	137.18.36
95. 1.43	99858	92.58.17	139.40.36	98634	138.19.24
96. 1.38	99827	93.58.22	140.39.47	98614	139.20.24
97. 1.32	99796	94.58.28	141.38.57	98595	140.21. 3
98. 1.25	99765	95.58.35	142.38. 6	98575	141.21.54
99. 1.16	99734	96.58.44	143.37.14	98557	142.22.46
100. 1. 7	99703	97.58.53	144.36.22	98538	143.23.38
101. 0.57	99672	98.59. 3	145.35.30	98520	144.24.30
102. 0.45	99641	99.59.15	146.34.36	88503	145.25.24
103. 0.31	99610	100.59.29	147.33.42	98486	146.26.18
104. 0.18	99580	101.59.42	148.32.47	98469	147.27.13
105. 0. 2	99549	102.59.58	149.31.52	98453	148.28. 8
105.59.46	99519	104. 0.14	150.30.56	98437	149.29. 4
106.59.29	99489	105. 0.31	151.30. 0	98422	150.30. 0
107.59.11	99459	106. 1.29	152.29. 3	98407	151.30.57
108.58.51	99429	107. 1. 9	153.28. 6	98393	152.31.54
109.58.31	99399	108. 1.29	154.27. 8	98379	153.32.52
110.58. 9	99370	109. 1.51	155.26. 9	98366	154.33.51
111.57.46	99341	110. 2.14	156.25.10	98353	155.34.50
112.57.23	99312	111. 2.37	157.24.11	98341	156.35.49
113.56.18	99283	112. 3. 2	158.23.11	98329	157.36.49
114.56.32	99254	113. 3.25	159.22.11	98317	158.37.49
115.56. 5	99226	114. 3.55	160.21.10	98307	159.38.50
116.55.37	99198	115. 4.23	161.20. 9	98296	160.39.51
117.55. 8	99170	116. 4.52	162.19. 8	98286	161.40.52
118.54.38	99142	117. 5.22	163.18. 6	98277	162.41.54
119.54. 7	99115	118. 5.53	164.17. 3	98268	163.42.57
120.53.35	99088	119. 6.25	165.16. 1	98260	164.43.59
121.53. 3	99061	120. 6.57	166.14.58	98252	165.45. 2
122.52.29	99035	121. 7.31	167.13.55	98245	166.46. 5
123.51.54	99008	122. 8. 6	168.12.52	98239	167.47. 8
124.51.18	98982	123. 8.42	169.11.48	98232	168.48.12
125.50.41	98957	124. 9.19	170.10.44	98227	169.49.16
126.50. 4	98931	125. 9.56	171. 9.40	98222	170.50.20
127.49.25	98906	126.10.35	172. 8.36	98217	171.51.24
128.48.46	98882	127.11.14	173. 7.31	98213	172.52.29
129.48. 5	98857	128.11.55	174. 6.27	98210	173.53.33
130.47.25	98833	129.12.35	175. 5.23	98207	174.54.37
131.46.42	98810	130.13.18	176. 4.18	98204	175.55.42
132.45.59	98787	131.14. 1	177. 3.14	98202	176.56.46
133.45.15	98764	132.14.45	178. 2.10	98201	177.57.50
134.44.31	98741	133.15.29	179. 1. 5	98200	178.58.55
135.43.45	98719	134.16.15	180. 0. 0	98200	180. 0. 0

CAPVT XXXI.

Per bisectionem eccentricitatis SOLIS non turbari sensibiliter æquationes SOLIS a TYCHONE expositas: & de quatuor modis eas computandi.

* In sequentibus capitibus orietur confusio apud lectorem incautũ. Motus Solis (Braheo) vel Terræ (Copernico) vel epicycli (Ptolemæo) qui Planetis cæteris causa est inæqualitatis SECVNDÆ, ipse etiam participat inæqualitate PRIMA.

SED ne qua nobis obstet suspicio ad sequentia pergentibus, in usitata & PTOLEMAICA forma primæ * inæqualitatis explorabimus, an aliqua in SOLE diversitas æquationum contingat bisecta jam eccentricitate.

Sit primum integra eccentricitas 3600 in AF *linea apsidum, & propterea* CE, CD, *radii* ORBIS*: & sit* FAE *anomalia* 45°, *&* FADI 135. *Perspicuum autem est, quantacunque sit discrepantia, fore circa hæc anomaliæ loca maximam. Nam in longitudinibus mediis plane eædem proveniunt æquationes, cum 3600 tam in sinubus quam in tangentibus quæsita eundem arcum exhibeat. Vt ergo* CE *radius ad anguli* CAE *vel* CAD *sinum, sic* CA *eccentricitas ad* CEA *vel* CDA *æquationem, quæ est utrinque* $1^{\circ}.27'.31''$. Atque hoc primo modo computavit PTOLEMÆVS æquationes SOLIS, & ex PTOLEMÆO COPERNICVS, ex iis BRAHEVS; quilibet usus eccentricitate AC tanta, quantam inveniebat ex suis observationibus.

Sequitur jam secundus modus computandi easdem æquationes, quo PTOLEMÆVS est usus in PLANETIS cæteris, & quo utendum est mihi, qui hac parte tertia demonstravi, centrum eccentrici non esse in C puncto æqualitatis motus, sed in B loco inter A centrum mundi & C æqualitatis punctum intermedio.

Bisecetur igitur CA *in* B, *& sit* EB, BC *radius* ORBIS, *eritque eadem* METHODO *pars æquationis* BEA, BDA, $0^{\circ}.43'.46''$. *qui additus ad* EAB, DAB, *constituet* EBC $45^{\circ}.43'.46''$, DBC $135^{\circ}.43'.46''$. *Quare ex lateribus & comprehenso prodit* BEC $43'.38''$, BDC $43'.42''$, *& sic totus* CEA $1^{\circ}.27'.24''$, CDA $1^{\circ}.27'.28''$ *ad unguem idem cum priori*. Itaq; in Progymnasmatum TYCHONIS BRAHEI appendice pag. 821. ubi calculi utriusq; differentia proditur $1'\frac{1}{6}$, lege $0'\frac{1}{6}$. Atq; hęc secundum doctrinam cap. IV. ex hypothesis vicariæ forma.

Cumq; videas, quam pene sint æquales æquationis partes in hac PTOLEMAICA hypotheseos particularis forma (pars enim Optica fuit $43'.46''$, pars Physica in E $43'.38''$, in D $43'.42''$): hinc tibi causa patet, cur præcedenti cap: in constructione TABVLÆ nihil aliud quam prosthaphæresin duplicaverim pro tota prosthaphæresi constituenda. qui tertius modus est computandi prosthaphæreses SOLIS. Nam in apogæo & perigæo utraq; pars æquationis evanescit: in mediis longitudinib. iterum æquales sunt partes, ut jam modo dictum. Ergo cum in locis octo per totum circulum dispositis plane coincidant tres hæ rationes computandi æquationes, ubique ad sensum incident. Hoc præstat eccentricitatis exilitas. quæ si major esset, locum sane ista non haberent per omnia.

Nunc

Nunc ad quartum etiam modum æquationis non per fictam hypothesin sed ex ipsa rerum natura computandæ me præparabo capitibus octo, ut quadragesimo tandem modus hic quartus sequi possit.

CAPUT XXXII.

Virtutem quæ Planetam movet in circulum, attenuari cum discessu a fonte.

DIXI SUPRA, PTOLEMÆUM observationibus edoctum bisecuisse trium superiorum eccentricitates, idque COPERNICUM imitatum; idem etiam suadere TYCHONIS observationes in MARTE, quod capitibus XIX. XX. apparuit, multoque certius apparebit infra capite XLII. Porro & TYCHO hoc in LUNA est imitatus quam proxime. Jam & in theoria SOLIS (TYCHONI) vel TERRÆ (COPERNICO) idem est demonstratum. De VENERE vero & MERCURIO quin idem credamus, nihil impedit. Imo jam demonstratum habeo, hinc ortam esse opinionem, horum Planetarum centra eccentrici, in annuo circello circumire. Omnes ergo Planetæ hoc habent. Cum ergo in MYSTERIO meo COSMOGRAPHICO ante annos* octo publicato litem hanc de causa æquantis PTOLEMAICI hoc solo nomine distulerim, quod ex Astronomia vulgari dici non posset, an etiam SOL vel TERRA puncto æquatorio & ejus eccentricitas bisectione utatur; equidem jam decet rem esse liquidam, postquam sincerioris Astronomiæ testimonio confirmatum habemus, omnino in theoria SOLIS vel TERRÆ æquantem inesse. Hoc inquam jam demonstrato, decet causam æquantis PTOLEMAICI a me assignatam in MYSTERIO COSMOGRAPHICO, pro justa & legitima haberi, cum sit universalis & communis omnibus Planetis. Illam igitur hac operis parte declarabo amplius.

* plures jam sunt.

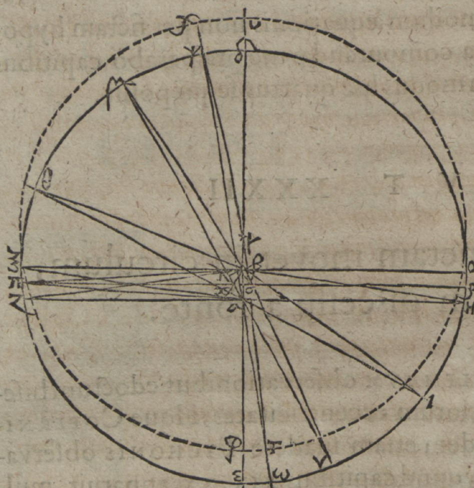
Et quia declaratio erit generalis, utar voce PLANETÆ. Lector autem in hoc & sequentibus aliquot capitibus semper in specie TERRAM COPERNICI vel SOLEM TYCHONIS intelligat.

Primum sciat in omni hypothesi PTOLEMAICA hac forma instructa, quantacunque eccentricitas fuerit, celeritatem in perihelio & tarditatem in aphelio proportionari quam proxime lineis ex centro mundi eductis in PLANETAM.

In schemate capitis XXIX, *in quo α centrum mundi fuit, & β centrum eccentrici δε, & γ punctum æquantis, scribatur centro γ distantiâ β δ, circulus æquans υφ· & per α centrum mundi, unde computatur eccentricitas (est autem in præsenti negocio,* SOL COPERNICO, TERRA CÆTERIS) *agatur recta ψω, secans eccentricum in ψ & ω, ut Planeta sit in ψ & ω, arcubus*

eccentrici

CAP. XXXII.



eccentrici δψ & εω confectis, illic ab aphelio seu apogæo, hic a perihelio seu perigæo: qui arcus ex α ponuntur apparere æquales, quia recta ψω facit ψαδ, & ωαε ad verticem æquales. Cum autem δψ, εω, arcus ponantur esse minimi, utpote in ipsis δ. ε. apsidibus; a rectis igitur lineis nihil differunt ad sensum. Itaque perinde ac si δαψ, εαω essent triangula rectilinea, & δ. ε. anguli recti, & α cõmunis vertex; erit ut δα ad εα, sic δψ arcus ad εω arcum. Sed longior est αδ quam αε: longior igitur etiam arcus δψ quam εω. Hi arcus (revera inæquales) apparent ex α æquales. Quæritur jam, quanto tempore moretur Planeta in utroque arcu ex doctrina & hypothesi PTOLEMÆI, *quando is æquantem adhibet? Igitur ex γ centro per signa ψω rectæ ducantur, secantes æquantem in χ, τ. Dicet igitur* PTOLEMÆVS: *Cum integer circulus æquantis υφ denotat tempus periodicum* PLANETÆ, *tunc υχ esse mensuram temporis, quod* PLANETA *consumit in arcu eccentrici ψδ. & φτ esse mensuram temporis, quod* PLANETA *consumit in arcu eccentrici εω.*

Atqui ego dico υχ sic delineatum arcum temporis, ut voluit PTOLEMÆVS, *esse quamproxime ad δψ arcum itineris, ut est αδ distantia arcus δψ a centro mundi, ad δβ distantiam mediocrem punctorum π. ς. ab α: & similiter arcum temporis φτ esse ad arcum itineris εω quam proxime, ut est αε distantia arcus εω a centro mundi α, ad εβ & απ distantiam a centro mundi mediocrem, quæ potest contingere in π. ς. signis. Est enim ut prius, ut γυ ad γδ sic υχ ad δψ: & ut γφ ad γε sic φτ ad εω. Sed γυ est ad γδ, fere ut βδ (vel γυ) ad αδ. patet inde, quia βδ est medium arithmeticum inter γδ & αδ.* PTOLEMÆVS *enim facit αβ, βγ, æquales. Medium autem arithmeticum inter terminos, inter quos parva est proportio, insensibili aliquo majus est medio Geometrico. Verbi gratia inter 10 & 12 medium arithmeticum est 11: medium Geometricum est* $10\frac{19}{20}$ *fere. ubi minus una vicesima unius particulæ inter utrumque medium interest. Et tamen hi numeri sunt familiares theoriæ* MARTIS, *qui habet eccentricitatem omnium maximam apud* PTOLEMÆVM.

Cum igitur proportio γυ ad γδ sit insensibili major proportione αδ ad δϛ, erit & proportio χυ ad ψδ insensibili major quam proportio αδ ad δϛ. Similiter ut γε ad γφ, sic εω ad φτ. Sed γε ad γφ est fere ut εϛ ad αε. nimirum proportio illa insensibilis aliquo minor est ista. Ergo & proportio εω ad φτ insensibili aliquo minor est proportione εϛ ad αε.

Jam permutemus. Est enim proportio αδ ad δϛ insensibili minor proportione δϛ vel ϛε ad εα: eo quod ϛδ vel ϛε est medium arithmeticum inter αδ & αε, ut prius. Probatum autem fuit, proportionem υχ ad δψ esse majorem proportione αδ ad δϛ, ex duabus minori: & proportionem εω ad φτ minorem esse

propor-

proportione $\varepsilon\beta$ *ad* $\alpha\varepsilon$, *ex duabus majori: ut quanto ex duabus* $\alpha\delta$ *ad* $\delta\beta$, *&* $\varepsilon\beta$ *ad* $\alpha\varepsilon$, *illa minor, & hæc major; tanto ex duabus* $\upsilon\chi$ *ad* $\delta\psi$, *&* $\varepsilon\omega$ *ad* $\phi\tau$, *illa major, hæc minor. Itaque etiam illius inſenſibilis differentiæ ſit aliqua compenſatio, ut multo propius vero ſit, proportionem* $\upsilon\chi$ *ad* $\delta\psi$ *ad unguem eſſe æqualem proportioni* $\varepsilon\omega$ *ad* $\phi\tau$.

Æqualibus igitur ſumptis arcubus $\delta\psi$ *&* $\varepsilon\omega$, *qui hactenus fuerunt inæquales, erit uterque* $\delta\psi$ *vel* $\varepsilon\omega$ *medium proportionale inter* $\upsilon\chi$ *moram in aphelio &* $\phi\tau$ *moram in perihelio; Et proportio igitur* $\upsilon\chi$ *ad* $\phi\tau$ *(æqualibus exiſtentibus* $\delta\psi$ *&* $\varepsilon\omega$*) dupla erit proportionis* $\alpha\delta$ *ad* $\delta\beta$ *vel* $\beta\varepsilon$ *ad* $\varepsilon\alpha$, *illius minoris, hujus majoris, inſenſibili aliquo. Ac cum etiam proportio* $\alpha\delta$ *ad* $\alpha\varepsilon$ *dupla ſit alterutrius harum (componitur enim ex utriſque, pene æqualibus exiſtentibus, exempto medio arithmetico* $\delta\beta$ *vel* $\beta\varepsilon$*): Ergo æqualibus exiſtentibus arcubus eccentri* $\delta\psi$ *&* $\varepsilon\omega$, *proportio moræ* $\upsilon\chi$ *ad moram* $\phi\tau$ *æqualis erit proportioni* $\alpha\delta$ *ad* $\alpha\varepsilon$ · *& clarius*, quanto longior eſt $\alpha\delta$ quam $\alpha\varepsilon$, tanto diutius moratur PLANETA in certo aliquo arcu eccentri apud δ, quam in æquali arcu eccentri apud ε. Atque hoc ſequitur ex ordinatione formæ * PTOLEMAICÆ, ejusque puncto æquatorio, certa & legitima demonſtratione, quantum ad loca apogæo & perigæo vicina attinet. In cæteris tenuiſſima apparet diverſitas, eaque quanto evidentior in demonſtratione, tanto minor in effectu: quia verbi gratia proportio $\alpha\mu$ ad $\alpha\nu$ minor eſt, & $\alpha\vartheta$ ad $\alpha\iota$ multo minor, quam $\alpha\delta$ ad $\alpha\varepsilon$ omnium maxima, maximique effectus.

* intellige particularis & inæqualitati primæ ſervientis.

CAPVT XXXIII.

Virtutem quæ Planetas movet, reſidere in corpore SOLIS.

CVM ergo demonſtratum ſit capite ſuperiore, moras PLANETÆ in æqualibus partibus circuli eccentrici (ſive in æqualibus ſpaciis auræ ætheriæ) eſſe in proportione ea, in qua ſunt ad invicem eorundem ſpaciorum abſceſſus a puncto, unde computatur eccentricitas: ſeu ſimplicius; quo longius abeſt PLANETA a puncto illo, quod pro centro mundi aſſumitur, hoc debilius illum incitari circa illud punctum: neceſſarium eſt igitur, ut cauſa hujus debilitationis inſit aut in ipſo PLANETÆ corpore, eique inſita vi motrice, aut in ipſo ſuſcepto mundi centro.

Eſt ſiquidem uſitatiſſimum axioma per univerſam Philoſophiam naturalem: Eorum, quæ ſimul & eodem modo fiunt, & easdem ubiq; dimenſiones accipiunt, alterum alterius cauſam aut utrumque ejusdem cauſæ effectum eſſe. Vt hic intentio & remiſſio motus, cum acceſſu & receſſu a centro mundi, in proportione perpetuo coincidit. Quare vel debilitatio iſta erit cauſa diſceſſionis ſideris a centro mundi, vel diſceſſio debilitationis, vel utriusque erit aliqua cauſa communis. At

neque

Cap. XXXIII.

neque opinari quisquam poteſt, tertium aliquid concurrere, quod duobus hisce communis cauſa ſit; & in ſequentibus capitibus patebit, non eſſe nobis neceſſe tale quippiam confingere, cum ſufficiant duo iſta ſibi ipſis.

Porro neque eſt naturæ conſentaneum, fortitudinem vel debilitatem in motu longitudinis eſſe cauſam diſtantiæ a centro. Diſtantia enim a centro prior eſt cogitatione & natura quam motus in longum. Equidem motus in longum nunquam eſt citra diſtantiam a centro, cum requirat ſpacium in quo conficiatur: diſtantia vero a centro, citra motum fingi poteſt. Ergo diſtantia erit cauſa vigoris in motu, & major minorque diſtantia, majoris minorisque moræ.

Et cum diſtantia ſit ex relatorum genere, cujus eſſe recidit in terminos, relationis vero per ſeſe (citra terminorum reſpectum) nequeat eſſe ulla efficientia: ſequitur igitur quod dictum eſt, in alterutro terminorum hærere cauſam variantis vigoris in motu.

Corpus vero PLANETÆ ſeipſo neque gravius diſceſſu, neque levius appropinquando efficitur.

Animalem quoque vim, quæ motum ſideri inferat ſedentem in mobili PLANETÆ corpore, toties intendi & remitti citra fatigationem & ſenium, id forſan erit abſurdum dictu. Adde quod intelligi nequit, quomodo vis hæc animalis corpus ſuum per ſpacia mundi transvectet, cum nulli ſint orbes ſolidi, ut TYCHO BRAHE demonſtravit: ſed neque alarum aut pedum adminicula adſint, rotundo corpori, quorum motatione, anima, hoc ſuum corpus per auram ætheriam, ceu aves per aerem, niſu quodam, & contraniſu illius auræ, transportet.

Relinquitur igitur, ut cauſa hujus debilitationis & intenſionis reſideat in termino altero, ſcilicet in ipſo ſuſcepto mundi centro, a quo diſtantiæ computantur.

Virtutem motricem in centro ſyſtematis eſſe.

Quod ſi itaque elongatio centri mundi a corpore PLANETÆ, præſtat PLANETÆ tarditatem, appropinquatio velocitatem; fons itaq; virtutis motricis in illo ſuſcepto MVNDI centro inſit neceſſe eſt. Hoc enim poſito, & modus cauſæ patebit. Intelligimus enim hinc, quod PLANETÆ pene ratione ſtateræ ſeu vectis moveantur. Nam ſi PLANETA, quo longior a centro, hoc difficilius (utique tardius) a centri virtute movetur: equidem perinde eſt, ac ſi dicerem, pondus, quo longius exeat ab hypomochilio, hoc reddi ponderoſius; non ſeipſo, ſed propter virtutem brachii ſuſtentantis, in hac diſtantia. Vtrinque namque & hic in ſtatera ſeu vecte, & illic in motu PLANETARVM, hæc debilitas ſequitur proportionem diſtantiarum.

Solem in centro ſyſtematis Planetarii eſſe.

Quodnam autem corpus in centro ſit; nullumne, ut apud COPERNICVM quando computat, & apud TYCHONEM ex parte; an TERRA, ut apud PTOLEMÆVM & TYCHONEM ex parte; an denique SOL ipſe, quod mihi, quod & COPERNICO dum ſpeculatur, placet: id parte prima, rationibus Phyſicis cœpi diſcutere. Ibi enim in principiorum numero poſui, quod jam cap. XXXII ex profeſſo & Geometrice demon-

ſtratum

ſtratum eſt: PLANETAM moveri debiliter, cum diſcedit a puncto, unde ejus computatur eccentricitas. CAP. XXXIII.

Ex hoc principio argumentatus ſum probabiliter, SOLEM potius in illo puncto & centro MVNDI eſſe, vel PTOLEMÆO TERRAM, quam aliud aliquod punctum corpore vacuum. Liceat ergo etiam hoc capite, demonſtrato jam noſtro principio, idem argumentum probabile repetere. Deinde memineris, me demonſtraſſe parte ſecunda, Phænomena ſub noctium extrema pulchre ſequi, ſi oppoſitiones MARTIS cum apparenti SOLIS in conſilium adhibeamus: quo facto, ſimul eccentricitatem & diſtantias ex ipſo corporis SOLARIS centro extruimus; ut ita rurſum SOL ipſe in centrum MVNDI (COPERNICO) vel ſaltem in centrum SYSTEMATIS PLANETARII (TYCHONI) veniat. Sed horum duorum argumentorum alterum nititur probabilitate Phyſica; alterum procedit a poſſe ad eſſe. Itaque tertio in caput LII diſtuli, ob captus difficultatem, demonſtrare ex obſervatis, quod fieri aliter non poſſit, quin PLANETAM MARTEM ad apparentia SOLIS loca referamus, & diametrum apſidum, qui biſecat eccentricum, per ipſum corpus SOLIS ducamus; niſi forte eccentricum talem admittere velimus, qui nullo pacto a parallaxibus ORBIS ANNVI toleretur. Legat hac de re, ſiquis moram fert impatientius, caput LII; eoque lecto, ſic tandem hic legendo progrediatur. Nihil enim ibi aſſumitur, niſi meræ obſervationes. Similem demonſtrationem invenies parte quinta, ex latitudinũ rationib⁹.

SOLE igitur in centrum SYSTEMATIS competente, fons virtutis motricis ex jam demonſtratis in SOLEM competet, cum & ipſe in centro mundi jam modo repertus ſit. Virtutem motricem in Sole eſſe.

Sane ſi hoc ipſum quod jam a poſteriori (ex obſervationibus) per longiuſculam deductionem demonſtravi, ſi hoc inquam a priori (ex dignitate & præſtantia SOLIS) demonſtrandum ſuſcepiſſem, ut idem ſit fons vitæ mundi (quæ vita in motu ſiderum ſpectatur.) qui eſt & lucis, quo totius machinæ conſtat ornatus, qui itidem & caloris, quo omnia vegetantur; puto me æquis auribus audiri meruiſſe.

Videat autem ipſe TYCHO BRAHEVS, ſeu quis eſt qui illius generalem hypotheſin ſecundæ inæqualitatis ſequi malit, qua veri ſpecie hanc Phyſicam concinnitatem ex potiſſima parte receptam (nam & ipſi per uſurpationem loci apparentis SOLIS, SOL recidit in centrum SYSTEMATIS PLANETARII) parte una iterum a ſua hypotheſi repellat. Solem in cẽtro mundi eſſe, nec de loco in locum moveri.

Etenim ex dictis apparet, alterum omnino ſequi: aut ut virtus in SOLE reſidens, quæ PLANETAS omnes movet, eadem & TERRAM moveat: aut ut SOL, illique per vim ſuam motricem concatenati PLANETÆ, a virtute aliqua, quæ in TELLVRE ſedeat, circa TERRAM vehantur.

Nam realitatem ORBIVM TYCHO ipſe deſtruxit; viciſſim EGO æquantem in SOLIS ſeu TERRÆ theoria eſſe, invicte demonſtravi hac parte tertia: ex quo ſequitur, ipſius quoque SOLIS, ſi movetur, intendi & remitti motum, prout propior vel remotior a TERRA fuerit, & ſic SOLEM a TERRA moveri ſequeretur. Sin autem TERRA movetur, a SOLE & ipſa quoque movebitur, & id celerius vel tardius, prout ei propior

Cap. XXXIII.

aut ab eo remotior fuerit: manente in corpore Solis virtute perpetuo constante. Itaque inter duo jam proposita medium nullum est.

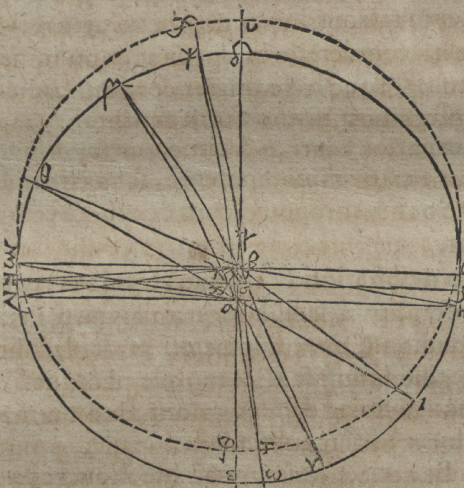
Ego in Copernico acquiesco, & tellurem unam ex Planetis esse patior.

Lunam a Tellure circumagi at non Solem aut cæteros: Tellurem vero a Sole.

Ac etsi de Luna idem potest objici Copernico, quod de quinq; Planetis Ego objeci Tychoni; quod scilicet absurdum videatur, Lunam a tellure moveri, prætereaque illi concatenari & copulari, sic ut secundario & ipsa circa Solem a Sole rapiatur: malo tamen unam Lunam, tellvri cognatam, dispositione corporis (ut in Opticis demonstravi) movendam permittere virtuti in terra sedenti, extensæ vero versus Solem, ut paulo post dicetur capite xxxvii, quam eidem terræ etiam Solis eique copulatorum omnium Planetarum motus transscribere.

Cognatio virtutis Solaris motricis cum luce.

Sed pergamus in contemplatione hujus in Sole residentis motricis virtutis, & jam porro videamus arctissimam ejus cum luce cognationem.



Nam quia figurarum regularium similium, adeoque & circulorum perimetri, sunt ad invicem, uti earum semidiametri; ergo ut αδ ad αε, sic ambitus circuli per δ ex α descriptus ad ambitum circuli per ε ex eodem α scripti. Vt autem αδ ad αε, sic fortitudo virtutis in ε ad fortitudinem virtutis in δ conversim per demonstrata capitis xxxii. *Ergo ut circulus δ ad circulum ε angustiorem, ita virtus ε ad virtutem δ conversim: hoc est, quanto sparsior virtus, tanto imbecillior: & contra quanto collectior, tanto fortior. Hinc intelligimus tantundem virtutis esse in universo ambitu circuli per δ, quantum in ambitu angustioris circuli per ε: quod in Optica Astronomiæ parte capite primo plane in eundem modum & de luce demonstratum est. Ergo undiquaque conspirant omnibus attributis lux & virtus motrix ex* Sole.

An lux sit vehiculum virtutis motricis.

Et quamvis hæc Solis lux virtus ipsa movens esse nequeat; videant tamen alii, utrum sese habeat lux instar instrumenti aut vehiculi fortasse cujusdam, quo virtus movens utatur.

Contradicere quidem hæc videntur: Primum lux opacis impeditur; quare si lucem virtus movens haberet pro vehiculo, tenebras insequeretur quies mobilium: Rursum lux rectis effluit orbiculariter, virtus movens rectis quidem sed circulariter; hoc est in unam tantum plagam mundi ab occasu in ortum nititur, non contra, non ad polos &c.

Sed re-

Sed respondere fortasse poterimus ad has objectiones proxime sequentibus capitibus.

Cap. XXXIII.

Virtutem moventem esse speciem immateriatam corporis Solaris.

Denique cum tantundem virtutis sit in amplo & remotiori circulo, quantum in angustiori & propinquo; nihil igitur periit de hac virtute in itinere ex fonte suo, nihil inter fontem & mobile dispersum est. Effluxus igitur, quemadmodum & lucis, immateriatus est; non qualis odorum cum diminutione substantiæ, non qualis caloris ab æstuante fornace, & si quid est simile, quibus media implentur. Relinquitur igitur, ut quemadmodum lux, omnia terrena illustrans, species est immateriata ignis illius, qui est in corpore SOLIS: ita virtus hæc, Planetarum corpora complexa & vehens, sit species immateriata ejus virtutis, quæ in ipso SOLE residet, inæstimabilis vigoris, adeoque actus primus omnis motus mundani.

Hanc speciem comprehendi sub secunda quantitatis cōtinuę specie; & esse superficiem quandam.

CVM ERGO species hæc virtutis plane ut species lucis (de quo in Astronomiæ parte Optica cap. 1.) non possit considerari ut per spacium intermedium dispersa, fontem inter & corpus mobile, sed ut collecta in mobili, quantum de ambitu a mobili occupatur: non erit igitur virtus hæc (seu species) aliquod corpus Geometricum, sed veluti superficies quædam, plane ut lux: ut hoc universale sit, species rerum immateriate descendentium, descensu ipso non extendi per corporis dimensiones, quamvis a corpore (ut hæc a corpore SOLIS) oriantur: hoc sane ex lege ipsa defluxus, seipso non interminati, sed tamen ut superficies rerum illustrandarum, efficiunt, ut lux consideretur quasi quædam superficies, quia recipiunt & terminant ejus defluxum: ita corpora rerum movendarum efficere videntur, ut virtus hæc motrix consideretur quasi quoddam corpus Geometricum, quia corpulentia tota sua terminant seu recipiunt hunc speciei motricis defluxum: ut illa nuspiam in toto mundo esse aut subsistere possit, nisi in ipsis corporibus mobilium: nec sit, sed quasi fuerit in intermedio inter fontē & mobile, plane ut lux.

Species immateriata corporis Solis quomodo recipiat quantitates.

ATQVE hic simul objectioni alicui responderi potest. Dictum enim est in superioribus, virtutem hanc motricem extensam esse spaciis mundi, & alicubi sparsiorem, alicubi collectiorem, quas affectiones simul intensio & remissio motus PLANETARVM sequatur. Jam vero dictum, virtutem hanc esse speciem immateriatam sui fontis, nec recipi uspiam nisi in subjecto mobili, ut in corpore PLANETÆ. Videntur autem pugnantia, materia carere, & tamen dimensionibus Geometricis subjacere: diffundi per mundi amplitudinem, & tamen nuspiam esse nisi ubi est mobile.

RESPONDETVR autem sic: quamvis virtus motrix non sit materiale quippiam, quia tamen materiæ hoc est corpori PLANETÆ vehendo destinatur, non liberam esse a legibus Geometricis, saltem ob hanc materialem actionem transvectionis. Nec opus est multis. Videmus enim motus istos perfici in loco & tempore, & emanare atque diffundi virtutem hanc a fonte per spacia mundi; quæ sunt omnia res Geometricæ. Quin igitur & cæteris Geometricis necessitatibus obnoxia sit hæc virtus.

CAP. XXXIII.

Lucis & virtutis motricis comparatio causa quantitatis receptæ.

AC NE nimium insolenter philosophari videar, proponam lectori exemplum lucis plane genuinum, cum in SOLIS corpore & ipsa nidulетur, indeque comes huic virtuti motrici in totum mundum emicet. Quis quæso dixerit, lucem esse materiale quippiam? Illa tamen operationes suas exercet ratione loci, & mutuum patitur, repercutitur & refringitur, & quantitates induit; adeo, ut densa vel rara esse, & pro superficie haberi possit, ibi ubi ab illustrabili aliquo recipitur. Nam ut in Opticis dictum, lux quoque, æque atque hæc virtus motrix, in spacio inter fontem & illustrabile intermedio, non EST, etsi hoc transiit, sed ibi quasi FVIT. Ac etsi lux ipsa sine tempore quidem effluat, virtus vero hæc moveat in tempore: tamen si recte expendas, utriusque ratio est plane eadem. Lux quæ sua sunt in momento præstat; qua materia concurrit, ipsa quoque tempore proficit. Illustrat superficies in momento; quia nihil hic materiam pati opus est, cum illustratio omnis ratione superficierum perficiatur vel quasi superficierum, non ratione corpulentiæ quatenus corpulentia. Contra lux dealbat colores in tempore; quia hic in materiam agit quatenus materia, eamque calfacit, expellens contrarium frigus in corporis materia fixum, non in superficie. Ita plane & hæc virtus movens, perpetuo & sine temporis intervallo, illic ex SOLE adest, ubi est idoneum mobile, quia nihil accipit a mobili ad hoc, ut adsit. Movet autem in tempore; quia mobile materiatum est.

Et causa temporis.

Cur Planetæ non æquent celeritate motorem suum, Solis speciem immateriatã.

Vel si videtur, comparationem in hunc modum institue: quod sicut se habet lux ad illustrationem, sic certum est sese habere virtutem ad motum. Lux omnia facit quæ fieri possunt ad summam illustrationem, neque tamen obtinet, ut color summe illustretur. nam color diversam suam speciem cum lucis illustratione confundit, & tertium quippiam efficit. Ita virtus movens in mora non est, quin PLANETÆ tanta celeritas existat quantam ipsa habet: at non ideo tanta est PLANETÆ celeritas, repugnante vel intermedio, nempe auræ ætheriæ materia qualicunque, vel dispositione mobilis ipsius ad quietem (alii dicerent, pondere, me non probante, ne quidem cum de TERRA agitur); quarum rerum contemperatione cum motricis virtutis molitionibus efficitur periodicum PLANETÆ tempus.

CAPVT XXXIV.

Corpus SOLIS esse Magneticum, & in suo spacio converti.



DE ILLA itaque virtute diximus, quæ corpora PLANETARVM proxime attingit & trahit, quomodo comparata, quomodo luci cognata sit, & quid sit in suo esse Metaphysico. Sequitur ut indice hac defluente specie (ceu archety-

chetypo) ipſam etiam penitiorem fontis naturam contemplemur. Videri namque poſſit in corpore SOLIS latitare divinum quippiam, & comparandum animæ noſtræ, ex quo effluat ſpecies iſta PLANETAS circumagens, uti ex anima jaculantis lapillos ſpecies motus in lapillis adhærescit, qua provehuntur illi, etiam cum qui jaculatus eſt manum ab illis reduxit. Atqui ſobrie progredientibus paulo aliæ cogitationes ſuppeditabuntur.

CAP. XXXIV.

NAM QVIA virtus illa, ex SOLE ad PLANETAS exporrecta, in gyrum illos movet circa SOLIS corpus intransportabile, fieri id aut cogitatione comprehendi nullo alio modo poteſt, quam hoc, ut virtus eandem viam eat, quam alios PLANETAS omnes abripit. quod & in balliſtis & omnibus motibus violentis ex parte cernere eſt. Quo pacto FRACASTORIVS aliique ex relatu ÆGYPTIORVM vetuſtiſſimorum, veriſimilia haud dixerint, fore ut PLANETARVM aliqui orbitis paulatim ultra polos mundi deflexis viam poſtea eant cæteris & moderno ipſorum curſui contrariam. Quin potius illam in plagam feruntur corpora PLANETARVM perpetuo, in quam virtus iſta ex SOLE emanans contendit.

Virtutem, quæ Planetas movet, gyrari.

Cum autem ſpecies hæc immateriata ſit, ſine temporis mora ex corpore ſuo in hanc diſtantiam egreſſa, & luci per omnia reliqua ſimilis; non tantum neceſſe eſt ex natura ſpeciei, ſed etiam per ſe probabile ob hanc cognationem cum luce, ut cum corporis ſeu fontis ſui particulis & ipſe dividatur, & quam in plagam mundi vergit una aliqua particula corporis SOLARIS, in eandem plagam perpetuo vergat etiam particula ſpeciei immateriatæ, quæ illi particulæ corporis ab initio creationis reſpondebat. Niſi hoc eſſet; ſpecies non eſſet, nec rectis ſed curvis lineis a corpore delaberetur.

Specie ergo mota in gyrum, ut eo motu motum PLANETIS inferat, corpus SOLIS, ſeu fontem, una moveri neceſſe eſt; non quidem de ſpacio in ſpacium MVNDI: dixi enim me id corpus SOLIS cum COPERNICO in centro mundi relinquere: ſed ſuper ſuo centro, ſeu axe, immobilibus; partibus ejus de loco in locum (in eodem tamen ſpacio, toto corpore manente) transeuntibus.

Vt vis argumenti a ſimili tanto ſit evidentior, meminiſſe te velim lector, quod in Opticis ſit demonſtratum, viſionem fieri per emanationem lucularum a ſuperficiebus rei viſæ in oculum. Finge ergo oratorem aliquem in magno cœtu hominum ſeſe in orbem cingentium, faciem ſuam, ſeu una corpus, convertere ſemel. Quibus ergo auditorum oculos ſuos offert obvios, illi & oculos ejus vident; qui vero poſt illum ſtant, oculorum ejus aſpectu tunc carent. At ſeſe convertens, circumfert oculos ad univerſos in orbem. Omnes igitur ſucceſſu breviſſimi temporis, ejus oculorum aſpectu potiuntur. At potiuntur per acceſſum luculæ ſeu ſpeciei coloris ab oculis oratoris in oculos ſpectantium delapſæ. Ergo circumferens oculos, in anguſto illo ſpacio, in quo caput ejus collocatum eſt, una circumfert luculæ illius radios in ampliſſimo illo orbe, in quem ſpectatorum oculi circumcirca diſpoſiti ſunt.

Exemplum in Luce.

Cap. XXXIV.

Nisi .n. una circumiret lucula illa, spectatores ejus oculorum aspectus non fierent participes. Hic vides manifeste, speciem immateriatam lucis vel circũferri vel stare, una cum circumlata vel stante re sua, cujus est species.

Solem gyrari.

Cum itaque species fontis, seu virtus Planetas movens, gyretur circa centrum mundi; rem ipsam quoque cujus est species, Solem nempe gyrari, hoc jam dicto exemplo non absurde concludo.

Quamvis & hoc argumento idem evincitur, quod motus localis & tempori subditus nequit competere in speciem immateriatam nudam, ut quæ motus illati passionem recipere nequit; nisi simul, ut virtus hæc materia ipsa caret, sic motus quoque receptus tempore careat. Cum ergo virtus ista movens circumire probata sit, neque tamen infinitæ possit concedi celeritatis (infinitam enim tunc celeritatem etiam corporibus inditura videtur) & ideo in tempore aliquo circumeat; seipsa igitur hunc motum nequit perficere, sed ideo solum moveri illam necesse est, quia corpus ejus à quo dependet movetur.

Atque eodem etiam argumento recte concludi videtur, non esse immateriatum quippiam intra corporis Solaris terminos, cujus conversione simul convertatur species ista ab illo immateriato descendens. Rursum enim immateriato cuipiam localis motus cum tempore non recte tribuitur. Relinquitur igitur, ut corpus ipsum Solis modo supra dicto gyretur, & polis suæ conversionis (linea ex centro corporis per illos inter Fixas educta) monstret polos zodiaci, circulo vero corporis sui maximo eclipticam, harumque rerum Astronomicarum hoc pacto causa naturalis fiat.

Causa naturalis zodiaci.

Amplius, cum videamus, nec singulos Planetas in omni sua à Sole distantia, nec omnes in diversis suis distantiis æquali corripi celeritate; sed Saturnum annorum xxx moras nectere, Jovem annorum xii, Martem xxiii mensium, terram xii, Venerem sesquiocto, Mercurium iii: & tamen omnis orbis virtutis emanantis ex Sole (tam quo loco Mercurium amplectitur humilimum q̃. quo loco Saturnum altissimum) ex antedictis, æquali cum corpore Solari vertigine, & eodem tempore torqueatur (.quo loco nihil absurdi statuitur; cum virtus emanans immateriata sit, suaque natura infinitæ celeritatis esse posset, si possibile esset, motum ipsi alicunde inferri: tunc enim nec pondere quo caret, nec corporei medii occursu impediri posset.): Ex eo itaque patet, Planetas inhabiles esse, ut assequantur celeritatem motricis virtutis. Saturnus enim inhabilior est quam Jupiter, quia tardius restituitur: cum orbis virtutis apud Saturni iter æque celeriter restituatur ac orbis virtutis apud iter Jovis; & sic consequenter, usque ad Mercurium, qui procul dubio ad exemplum superiorum, etiam ipse tardior erit, virtute, quæ ipsum vehit. Necesse est igitur, ut Planetariorum globorum natura sit materiata, ex adhærente proprietate, inde à rerum principio pronâ ad quietem seu ad privationem motus. Quarum rerum contentione cum nascatur pugna; superat igitur plus ille Planeta, qui in virtute imbecilliore consistit, eaque tardius movetur; minus ille, qui Soli propior.

Planetarum corporibus inesse materialẽ inclinationem ad quietem in omni loco, ubi solitaria ponuntur.

Motum Planetarum esse passionem.

Cap. XXXIV.

Docet hinc anologia ſtatuere, omnibus PLANETIS, ipſi etiam MERCVRIO humilimo, ineſſe vim materialem ſeſe explicandi nonnihil ex orbe virtutis SOLARIS.

Quanto tempore gyratio corporis SOLARIS intra ſuum ſpaeium abſolvatur.

Vnde evincitur, SOLARIS corporis gyrationem multo antevertere omnium PLANETARVM periodica tempora; ideoque ad minimum citius quam trimeſtri ſpacio SOLEM ſemel in ſuo ſpacio gyrari.

AC CVM in meo MYSTERIO COSMOGRAPHICO monuerim, eandem fere proportionem eſſe inter ſemidiametros corporis SOLIS & orbis MERCVRII, quæ eſt inter ſemidiametros corporis TERRÆ & orbis LVNÆ; hinc non abſurde concluſeris, ſic eſſe periodum orbis MERCVRII ad periodum corporis SOLIS, ut eſt periodus orbis LVNÆ ad periodum corporis TERRÆ. Ac cum ſemidiameter orbis LVNÆ ſit ſexagecuplus ſemidiametri corporis TERRÆ, periodus vero orbis LVNÆ (ſeu MENSIS) trigecuplus paulo minus periodi corporis TERRÆ (ſeu DIEI) & ſic proportio amplitudinum dupla ad proportionem temporum periodicorum: ſi igitur etiam in SOLE & MERCVRIO regnet proportio dupla, cum SOLIS corporis diameter ſit ſexageſima circiter diametri orbis MERCVRII, erit tempus converſionis globi SOLARIS triceſima de diebus LXXXVIII, quanta eſt converſio orbis MERCVRII: adeo ut veriſimile ſit, SOLEM triduo circiter gyrari.

Diurna TELLVRIS converſio an a cõverſione globi SOLARIS.

Sin autem mavis diurnum SOLI tempus præſcribere, ut diurna TELLVRIS converſio vi quadam magnetica diſpenſetur a diurna globi SOLARIS converſione, haud eqdem repugnaverim. Sane rapida iſta gyratio, ab eo corpore, in quo primus actus omnis motus ineſt, nõ aliena eſſe videtur.

LVNÆ menſtruus motus a converſione diurna TELLVRIS oritur.

CONFIRMATVR autem hæc opinio (de converſione corporis SOLARIS, quod illa ſit cauſa motus PLANETIS cæteris) hoc ipſo exemplo TELLVRIS & LVNÆ pulcherrime. Nam quia LVNÆ motus capitalis & menſtruus, vi demonſtrationũ cap. XXXII. XXXIII. uſurpatarum, omnino ex TELLVRE ceu fonte eſt (nam quod eſt hic SOL PLANETIS cæteris, hoc eſt TERRA LVNÆ in illa demonſtratione.) Conſidera igitur quomodo TELLVS noſtra LVNÆ motum inferat: Dum nempe TELLVS hæc noſtra, et cum ea ſpecies ej⁹ immateriata, vicies novies ſemis cõvolvitur circa ſuum axem; ſpecies hæc emiſſa tantum poteſt in LVNAM, ut illam interim ſemel in orbem agat, in plagam quidem eandem, in q̃ TELLVS ipſa præit.

Sed hoc interim mirum, centrum LVNÆ duplo longiorem lineam circa centrum TERRÆ emetiri quolibet tempore, quam aliquem locum in ſuperficie TELLVRIS æquatori circulo maximo ſubjacentem. Si enim æqualibus temporibus æqualia ſpacia emetirentur, LVNAM ſexageſimo die reſtitui oportuit, cum amplitudo ejus orbis ſit ſexagecupla ad TELLVRIS globi amplitudinem.

Nimirum tanta vis eſt ſpeciei immateriatæ TELLVRIS, LVNARIS vero corporis proculdubio magna raritas & imbecillis repugnantia. Itaque ut admiratio tollatur, perpende, quod his poſitis principiis omnino conſequens eſſet, LVNAM, ſi materiæ vi plane nihil repugnaret motui a TERRA extrinſecus illato, rapi eadem plane celeritate cum ipſa

Cap. XXXIV.

ſpecie TELLVRIS immateriata, hoc eſt cum ipſa TELLVRE, & circumire ſpacio XXIV horarũ quo & TERRA circumit. Nam etſi magna eſt tenuitas illius ſpeciei TELLVRIS in diſtantia LX ſemidiametrorũ: unius tamen ad nihil eadem eſt ꝓportio, quæ ſexaginta ad nihil. Itaq; ſpecies TELLVRIS immateriata vinceret totum aſſem, ſi nihil reſiſteret LVNA.

Solis corpus quale?

QVOD ſi quis ex me quærat, quale igitur corpus eſſe SOLIS putem, a quo hæc ſpecies motrix deſcendit? eum in hunc modum EGO jubeo progredi ulterius analogia duce; & ſuadeo, ut inſpiciat exemplum paulo ante memorati magnetis accuratius, cujus virtus reſidet in univerſo corpore magnetis, cum ejuſdem mole creſcit, cum comminutione illius dividitur & ipſa. Ita in SOLE virtus movens tanto videtur fortior, quod veriſimile ſit, corpus ejus eſſe totius MVNDI denſiſſimum.

Comparatio corporis Solaris cum magnete.

ET VT e magnete virtus attractiva ferri orbiculariter ſpargitur, ita ut certum obtineat orbem, intra quem conſtitutum ferrum allicitur; fortius tamen, ſi ferrum propius intra complexum illius orbis veniat: ad eundem plane modum virtus PLANETAS movens, ex SOLE propagatur in orbem, & partibus remotioribus illius orbis eſt imbecillior.

Diſcrimen inter corpus Solare & magnetem.

VT VERO magnes non omni parte trahit, ſed filamenta (ut ita dicam) ſeu fibras (motoriæ virtutis ſedem) rectas habet per longum extenſas, ita ut ferri lingulam, ſi medio loco inter capita magnetis a latere conſiſtat, non attrahat, ſed tantummodo parallelon ſuis fibris dirigat: ita credibile eſt, in SOLE non eſſe ullam vim PLANETARVM attractoriam, ut in MAGNETE (accederent enim ad SOLEM tantiſper, donec cum ipſo oonjungerentur penitus.) ſed tantum directoriam, ideoque fibras habere circulares in eam plagam circumporrectas, quæ monſtratur a circulo zodiaco.

Ratio motus eadem in Sole & magnete.

SOLE itaque ſeſe vertente perenniter, convertitur & in orbem vis motrix, ſeu defluxus ille ſpeciei a fibris SOLIS magneticis, per omnia PLANETARVM diaſtemata diffuſus, & convertitur eodem tempore cum SOLE: non ſecus atque ad tranſlationem magnetis, ipſa quoque virtus magnetica transfertur, & una ferrum ipſam vim magneticam inſequens.

Exemplo TELLVRIS probatur eſſe magnetas in cœlo.

PERBELLVM equidem attigi exemplum magnetis, & omnino rei conveniens. ac parum abeſt, quin res ipſa dici poſſit. Nam quid ego de magnete, tanquam de exemplo? cum ipſa TELLVS GVLIELMO GILBERTO Anglo demonſtrante magnus quidam ſit magnes; eademque eodem autore COPERNICI aſſertore convolvatur in dies ſingulos, uti ego SOLEM volvi conjicio: & ob id ipſum, quia fibras habet magneticas, lineam motionis ſuæ rectis angulis interſecantem, ideo illæ fibræ variis circulis motioni parallelis polos TELLVRIS circumſiſtant: ut jam jure optimo LVNAM ab hac TERRÆ convolutione, ejuſdemq; virtutis magneticæ tranſlatione rapi ſtatuerim, triginta tamen vicibus tardiorem.

Comparatio TELLVRIS cum SOLE, cauſa motus Planetis illati.

SCIO TERRÆ filamenta ejuſdemque motus æquatorem ſignare, LVNÆ vero circuitus zodiaco ſeſe familiarius applicare: qua de re in ſequentib. cap. XXXVII & parte V. Hoc uno excepto cætera conveniunt:

TERRA

TERRA in intimo complexu est LVNARIS periodi, ut SOL in cæterorum PLANETARVM. Et ut PLANETÆ a SOLE fiunt eccentrici, sic LVNA a TERRA: ut certum sit a LVNÆ motore TERRAM ceu quandam cynosuram spectari, uti SOL spectatur a motoribus PLANETARVM cæterorum propriis; de quibus capite XXXVIII. Itaque plausibile est, cum TERRA LVNAM cieat per speciem, sitque corpus magneticum; & SOL PLANETAS cieat similiter per emissam speciem: SOLEM itaque similiter corpus esse magneticum. CAP. XXXIV.

CAPVT XXXV.

An ut luminis, sic & motus ex SOLE, contingat privatio in PLANETIS, ex ΑΝΤΙΦΡΑΞΕΙ.



IAM opportune resumam & objectiones capite XXXIII allatas; ubi cognationi lucis & virtutis motricis opponebatur primo offuscatio siderum mutua, deinde dispar specierum utriusque emanatio.

ET PRIMVM quod attinet, consideratione dignum est, an sicut opacum alterum alteri lumen SOLIS intercipit, sic etiam mobilia se invicem in motu impediant, ubi easdem cum SOLE lineas inciderint: ut ita lux plane sit vehiculum vel instrumentum virtutis motricis.

Videri enim possit, ut hoc quantum fieri posset caveretur, inclinationes mutuas eccentricorum omnium, deviationesque ab ecliptica, & transpositiones Nodorum, adeoque & proportiones corporum, umbrarumque in conum attenuationes, a DEO adhibitas esse: cumque non plane evitari potuerit, quin sidera interdum in easdem cum SOLE lineas inciderent; proclive est suspicari, inde tardissimos illos motus apogæorum & nodorum (qui sunt quasi quædam aberrationes epicyclorum a temporibus restitutoriis) originem suam traxisse. De causis latitudinum; Et motus apsidum.

SED RESPONDETVR, primo non turbandam esse analogiam inter lucem & virtutem motricem, temere confusis proprietatibus. Lux opaco impeditur, corpore non impeditur, propter hoc ipsum, quia lux est, nec in corpus agit sed in superficiem vel quasi. Virtus in corpus agit sine opaci respectu. opaci igitur correlatum cum non sit, neque ab opaco impedietur.

Quo nomine lucem a virtute movente pene separarem, nisi invenirem in natura exempla, quæ lucis radiis etiam impeditis efficaciam tamen relinquunt ibi, quorsum pervenire prohibentur. Sed de lucis cum virtute motrice sociatione non præcipue hic satago.

Accipiamus autem ad suspicionem hanc impeditorum motuum diluendam, exemplum alterum magnetis. Ejus virtus nihil impeditur

objectu

Cap. XXXV.

objectu materiæ (sane quia immateriata est) sed transit laminas argenteas, cupreas, aureas, vitreas, osseas, ligneas, trahitque ferrum post illas latitans nihilominus, ac si nullæ interessent laminæ. Impeditur quidem interjectu magneticæ tabellæ. Sed causa in promptu est. tabella cum ipso magnete paria facit. Superat igitur fortitudine remotiorem post se latitantem. Ac etsi etiam ferreæ tabellæ interjectu impeditur; tamen & hæc est naturæ magneticæ, & combibit virtutem magnetis illico, eaque quasi propria utitur.

Vt igitur negare possimus, motus siderum impediri centralibus duorum conjunctionibus: necesse est dicere, SOLIS naturam plus differre a naturis siderum cæterorum, quam differt natura magnetis a natura ferri: nec ut a magnete ferrum eandem subito virtutem combibit, sic a SOLE PLANETAS. Vtrum autem aliquam qualemcunque combibant, differo in caput LVII explicare.

Rursum de motu apsidum.

QVOD autem verisimilitudinem attinet caussæ motus apogæorum, ea nihil probat de virtute hac communi SOLARI per ἀντίφραξιν impedita. Potest enim motus apogæorum aliam, utpote animalem habere caussam. Vide de hac re obscuram aliquam opinionem infra cap. LVII.

Adde quod si hinc oriretur apogæorum motus, quod motus PLANETÆ circa SOLEM in ἀντιφράξει speciei motricis ex SOLE emanantis impediretur: retardaretur igitur motus longitudinis, aut progrediente motu altitudinis (quo pacto retrocederent apogæa) aut æque retardato: ita consistent apogæa, cum observationes testentur ipsa progredi.

SED ET hoc cap. LVII dicetur, utrum salvo motu ex SOLE, impediantur motus SIDERVM proprii, τῇ ἀντιφράξει.

CAPVT XXXVI.

Qua mensura virtus ex SOLE motrix, per mundi amplitudinem attenuetur.

SEQVITVR altera objectio paulo difficilior, orta ex eo, quod supra cap. XXXIII. loco secundo fuit oppositum cognationi lucis & virtutis motricis: sed quæ cum nostra speciei immateriatæ contemplatione pugnare videtur infensius. quæque me diu fatigavit improvidum.

DEMONSTRATVM est cap. XXXII. PLANETARVM motus intensionem & remissionem sequi proportionem distantiarum simplicem. At videtur virtus ex SOLE emanans intendi & remitti debere in proportione duplicata vel triplicata distantiarum seu linearum effluxus. Ergo intensio & remissio motus PLANETARVM non erit ex attenuatione virtutis ex SOLE emanantis. Probari videtur consequens in hunc modum, tam de luce quam de virtute movente; sed de

ſed de luce ſermones ſunt clariores. Lector virtutem motricem ſubintelligat. *Sit initio punctum aliquod α de corpore* Solis. *id ergo ſparget radios in orbem omnem: & per demonſtrata in Opticis, ut ſeſe habet amplitudo ſphæricæ ſuperficiei γ amplioris radios hosce per imaginationem terminantis, ad β anguſtiorem; ſic ſe habebit denſitas lucis in orbe β anguſtiore, ad denſitatem ejusdem in γ ampliore.* Cap. XXXVI.

Sit deinde circulus aliquis maximus δε in corpore Solis *lucidus. Ejus ergo ſingula puncta, quorum ſunt infinita, ſpargent hac ipſa proportione radios in ſingula hemiſphæria β & γ. Ac ut ſe habet diſtantia ab hujusmodi linea circulari (quæ eminus apparet recta) longior αγ ad breviorem αβ· converſim habet ſe apparentia diametri circuli in diſtantia breviori ſeu δβε angulus, ad apparentiam in diſtantia longiori ſeu δγε angulum. Cum ergo longior appareat hæc diameter e propinquo β quam e longinquo γ, in eadem proportione; denſior autem etiam cujuslibet puncti radiatio e propinquo β quam e longinquo γ· in dupla igitur proportione ipſius αβ ad αγ denſior videtur futura radiatio circuli de propinquo β quam de longinquo γ.*

Sit tertio discus ipſe apparens corporis Solis *δαε, & cum ſuperficies ſimiles, (ut hic circulares disci apparentes) ſint in dupla proportione diametrorum; diametri vero* Solis *apparentes in ſimpla proportione diſtantiarum αγ. αβ everſa; disci igitur circulares apparebunt in dupla proportione diſtantiarum αγ. αβ. Cum autem radiatio circuli δγ in γ & β jam probata ſit dupla uti proportione diſtantiarum αβ. αγ. cauſa alius atque alius ſuæ denſitatis; videtur hinc radiatio disci, cauſa denſitatis vel fortitudinis, tripla uti proportione diſtantiarum αγ. αβ.*

Ut ſi diſtantiæ eſſent αγ ut 2, αβ ut 1· eſſent radiationes, puncti αγ, ut 1; αβ, ut 2, cauſa denſitatis lucis: & diametri circuli apparentes, in γ, 1; in β, 2. Ergo radiationes δε diametri circuli in γ, 1; in β, 4. Sed disci ſunt in proportione dupla diametrorum. Ergo disci apparentia in γ eſſet 1; in β eſſet, 4: quaſi dicas, discum δαε ex β videri quadruplo plura puncta continere, quam ex γ· quorum punctorum quodlibet in β duplo denſius lucet quam in γ. Compoſitis igitur proportionibus; radiationis, totius disci δαε, denſitas in γ, ad denſitatem radiationis, totius disci δαε, in β, eſſet ut 1 ad 8.

Nihil hic nos turbat, quod apparentem discum Solis computamus, cum ſit ſuperficies hemiſphærica. Nam æque multiplicium eadem eſt ad ſe mutuo proportio. Sphærica vero ſuperficies ab Archimede demonſtrata eſt quadrupla eſſe ad planum circuli maximi in ſphæra ſcripti. Omnino itaque corpus duplo diſtans longius in γ quam in β, videtur octuplo obſcurius lucere debuiſſe in γ quam in β, non tantummodo duplo. Etenim ex eo ipſo videtur intendi debere claritas radiorum, quod corpora ex appropinquatione videntur amplificari, ut Venus in perigæo epicycli evidentiorem corporibus umbram circumſcribit, quam in apogæo. Eadem igitur, vi comparationis a nobis inſtitutæ inter lucem & vim motricem, videntur & de vi motrici concipi debere.

Ad hanc

CAP. XXXVI.

AD HANC OBJECTIONEM solide respondeo, in prima puncti positione falsum assumi. Nam etsi sic ego in Opticis quoque locutus sum: at cum Opticis me locutum memineris, quorum puncta & lineæ non sunt plane indivisibiles. Etenim quod punctum attinet, cum id nullam obtineat quantitatem, amplificentur vero radiationes cum quantitatibus corporum: sequitur puncti radiationem per se nullam esse; quare nullius radiationis, nulla etiam major vel minor densitas. Itaq; usurpatio prima proportionis distantiarum $\alpha\beta$ ad $\alpha\gamma$ hoc pacto intercidit.

Quin potius ob id ipsum dicimus, punctum aliquod fortius vel imbecillius lucere, quia illud punctum nobis majorem vel minorem quantitatem designat.

In secunda circuli, & tertia disci positione duo falsa insunt. Primo quod circulus mathematicus, carens latitudine, fingitur lucere: cum is tam non luceat seipso, quam non potest lucere punctum, ex cujus ductu circulus gigni intelligitur. Sane nihilo magis promoveris ad superficiem, assumpta linea trium stadiûm quam trium pedum.

Secundo fingitur amplificatio Optica diametri vel disci addere fortitudini radiorum, cum sit tantum deceptio visoriæ facultatis, & ex genere rationalium entium; quibus nulla est efficientia. Itaque idem re ipsa circulus $\delta\varepsilon$, eadem superficies $\delta\alpha\varepsilon$ (in negocio lucis) idem corpus $\delta\varepsilon$ (in negocio virtutis) manens, sive ex γ aspiciatur sive ex β, idem etiam perpetuo præstabit & efficiet, & tantundem sparget virtutis vel lucis in orbem γ laxiorem, quantum in β angustiorem. nihil enim perit in itinere. pervenit species integra quam lubet remotissime. tantummodo sphærarum extensionibus attenuatur, ut in punctis sphærarum singulis, puta in γ & β, sit illic rarior, hic densior, in proportione conversa distantiarum $\alpha\beta$ ad $\alpha\gamma$. Et hæc sola causa est debilitationis, non evanescentia fontis $\delta\varepsilon$, quæ revera non accidit sed per visus deceptionem.

Imo si hic liberet ex EVCLIDIS Opticis argutari, minus lucis ad propinqua β venit quam ad remota, eo nomine, quod in β minor circulus terminat visum hemisphæricum, lucentis $\delta\varepsilon$, quam in γ. Itaque non tanta particula de SOLE $\delta\varepsilon$ videri potest ex β quanta ex γ. Sed hoc insensibile est plane, & vix numeris immanibus expressile.

Ego sane postquam hic mihi ipsi respondi, rideo miseras meas trepidationes ex hac caligine ortas.

SED REVIBRARI potest objectio in partem contrariam, sic nempe. Si tantundem lucis est in ampla sphęra sparsim, quantum in angusta collectim; non erit tantundem virtutis utrobique: eo quod virtus consideratur non in sphæra orbiculariter ut lux, sed in illo circulo in quo incedit PLANETA. Nam & filamenta magnetica SOLIS supra ponebantur in longum tantummodo porrigi, non etiam versus polos aut aliorsum.

RESPONDETVR, causam lucis & virtutis motricis esse plane eandem, & deceptionem inesse in ratiocinatione. Nam sicut in luce non

effluunt

effluunt radii a solis punctis & circulis corporis adrespondentia sphęræ puncta & circulos; ut in γ non a solo α (quo pacto nulla posset adscribi luci densitas in sphæris, cum in ipsa origine nullam haberet quantitatem, utpote a puncto descendens), sed effluunt a toto lucentis hemisphærio radii ad singula imaginatæ sphæricæ superficiei puncta; ut in γ effluit radius tam ex δ quam ex ε: sic etiam in negocio virtutis idem hoc locum habet. Nam etsi filamenta corporis SOLARIS magnetica ordinantur secundum longitudinem zodiaci: etsi etiam unicus tantummodo circulus maximus corporis SOLIS subest zodiaco sive eclipticæ, & quam proxime orbitæ PLANETÆ: denique etsi alteri circelli minores (tandem sub polis in puncti angustiam attenuati) subordinantur respondentibus suis circulis in sphæra PLANETÆ: tamen ab omnibus SOLARIS corporis filamentis (ab uno hemisphærio corporis stantibus) radii defluunt & confluunt tam ad puncta singula itineris alicujus PLANETÆ, quam ad ipsos polos polis corporis SOLIS imminentes; & PLANETÆ corpus vehitur ad modulum densitatis, hujus integræ speciei, ex filamentis omnibus compositæ. CAP. XXXVI.

AT NON ideo sequitur, ut sicut SOL quaquaversum lucet æqualiter, sic etiam PLANETA, quod metuere possis, quaquaversum moveatur sine discrimine. Neque enim filamenta SOLIS magnetica movent, solitarie considerata, sed quatenus SOL rapidissime conversus in suo spacio, ipsa quoque filamenta, & cum iis, speciem moventem ab iis dimanantem, circumfert. Non igitur ibit PLANETA in adversum, quia SOL perpetuo volvitur in directum. Non ibit PLANETA ad polos (etsi in iis punctis etiam aliqua de corpore SOLIS species adsit): quia neque filamenta corporis SOLARIS versus polos extenduntur, neque SOL eam in plagam volvitur, sed in eam, quorsum ipsum filamenta sua invitant.

Cur Planetæ semper maneant prope zodiacum.

QVIBVS positis, tantum abest, ut PLANETÆ versus polos rapiantur, ut potius unica zodiaci regio sit, media inter polos; per quam omnes PLANETAS, si a suis propriis motibus cessarent (de quibus infra cap. XXXVIII.) sine ulla deflexione, in longitudinem ire sit necesse. *Nam quæ species hemisphærii* SOLARIS *adsistit alicui puncto zodiaci, puta in præsenti schemate puncto* ζ, *tota est filamentorum semicircularium, eodem una tendentium; ut ex* ϑ *per* κ *in* ι, *ex* λ *in* μ *&c. Vbi vero versus polos mundi concesseris, ut in* η, *tunc & altero polo, corporis* SOLIS ν, *& filamentorum integris circellis* $\lambda\mu$, *quæ polum* ν *circumstant, sub aspectum* $\eta\mu$ *vindicatis, species componetur ex filamentis in contraria tendentibus. circulorum enim partes oppositæ* λ *&* μ *in partes eunt contrarias. Minus igitur apta est species ista* $\vartheta\eta\mu$ *versus polos delapsa ad motum* PLANETIS *inferendum.*



CAPVT XXXVII.

Virtus Lunam movens, quomodo comparata sit.

Et quia cap. xxxiv obiter in motus Lvnæ mentionem incidi; lubet totum negocium delineare paulo clarius, ne scrupulus aliquis a Lvna injectus lectorem in toto hoc tractatu torqueat, quo minus expedite mihi suum præbeat assensum: quin potius ut mirifice confirmetur, evidentissima motus Lvnaris contemplatione: denique ut Astronomiæ pars Physica hoc libro sit integra. Nam etsi in theoriam Lvnæ paucula quædam differenda sunt, seu aliter tradenda, seu particularius explicanda: illa tamen hinc orientur.

Animadvertit Tycho Brahevs per diutinas & creberrimas observationes Lvnæ in omni situ cum Sole, quod in Lvna præter anomaliam epicycli, & præter illam anomaliam menstruam, quæ etiam Ptolemæo nota fuit, ipse etiam medius motus (respectu harum duarum inæqualitatum sic dictus) nondum sit plane medius, sed intendatur sub conjunctiones & oppositiones cum Sole, remittatur in quadraturis; ut etiamsi nullis turbaretur epicyclis, tamen Lvna ipsa, etiam in concentrico terram circumiens, inæqualiter circumiret.



Sit s

Sit S *corpus* SOLIS, M *orbis* MERCVRII, V VENERIS, T TELLVRIS, P MARTIS *&c: Et moveantur omnes superius a dextris ad sinistras perpetim. Sit autem* C L O F *orbis* LVNÆ, O LVNA *in oppositione*, C *in conjunctione*, L.F. *in quadraturis: & maneat jam* C L O F *concentricus ex* TERRA *in* T *descriptus, moveaturque in plagam* O F C L. *Quæritur igitur quæ caussa, cur* LVNA *in* C.O. *sit celerior circa* T, *quam in* F L, *cum jam animo removerimus eccentricitatem & epicyclos? Hic expectat lector (scio) ut dicam, ideo celeriorem esse in* O, *quia motus ejus eo loci sit in easdem partes cum omnium* PLANETARVM *motu. At hæc vera causa non est. Sic enim in* C *fieret* LVNA *tardissima, motu composito; cum proprius ejus motus* F C L *nonnihil renitatur illi communi, ad sinistras partes. Sciendum enim, quod* LVNA *in suo orbe ex* C *feratur minus ad partes dextras* L, *quam* TERRA *ad sinistras in suo orbe: ideoque* LVNA, *motu composito ex proprio & ex* TELLVRIS *communi, semper etiam ad dextras superius,* TERRA *in* ♂ *versante, hic vero,* TERRA *inferius in* T *versante, ad sinistras fertur; tarde tamen circa* C, *velociter circa* O, *cujusmodi motum spirales lineæ hic delineatæ proxime exprimunt.* CAP. XXXVII.

Sed forsan aliud expectas, ut dicam provenire hoc Phænomenon ex eo, quod Virtus motrix SOLIS *in* O *sit remissior, in* C *incitatior? Multo minus hoc dixero. Sic enim efficiam, ut utrinque in* O *&* C *fiat tarda, in* F.L. *velox, quod est contrarium quæsito. Nam si in* O *remisse promovetur, tarda igitur: & si in* C *fortius impeditur, quo minus ex* C *in* L *contrarium tendat, rursum igitur tarde movebitur ex* C *in* L. Nempe non recte fit, ut LVNAM SOLI permittamus a TERRA liberam. Aberraret enim denique a TERRA, ut apogæa a locis suis aberrant. Quin potius tribuenda TELLVRI vis retentiva LVNÆ, ceu catena quædam; quæ esset, etsi LVNA TERRAM plane non circumiret; & qua posita, LVNA cum TERRA quasi in eadem navi fertur, nempe in eadem virtute ☉, jamque, quasi hoc motu ex ☉, libera esset, privatim a TERRA rotatur.

Itaque celeritatis in O.C. causam non aliam esse puto, quam eam, quod T Terra, virtutem movendi Lunam, ex S Sole hausit, eamq; continuatione lineæ T S conservat. Itaque S C T O merito diameter virtuosa appellari potest, cum hi duo fontes sint omnis motus nempe T & S.

Hoc enim posito sequetur etiam illa inæqualitas menstrua PTOLEMÆO nota. *Nam si virtus in* C.O. *fortior est, quam in* F.L, *lapsa ex eodem fonte* T: *ergo si apogæum in* C.O. *versatur, majus damnum celeritatis est, quam si sit apogæum in* F.L. *Majores ergo æquationes ex apogæo* O *vel* C *redundant in* F.L, *quam ex apogæo* F *vel* L *in* C.O. *conjunctiones & oppositiones.*

Vides igitur speculationes hasce Physicas ita comparatas esse, ut etiam LVNÆ phænomenis sufficere possint; neque incitari LVNAM a SOLE primario, ut TERRAM circumveniat, sed a virtute aliqua in TERRA ipsa delitescente, indeque speciem sui immateriatam ad LVNÆ corpus ejaculante, fortiore tamen in linea quæ centro SOLIS (primarii fontis) & TERRÆ connectit.

Quomodo vero diameter ista virtuosior evadat, difficile est explicare clarius. Nam neque SOLIS neque TERRÆ virtus emanans in LV-

Cap. XXXVII.

NAM tunc celerior est, cum LVNA incidit. Æquabiles enim & perpetuo constantes esse horum corporum (quare & specierum) conversiones, summa ratio est. Relinquitur ergo solum hoc quod dictum est, ut non quidem celerior sed tamen robustior sit virtus, ex TERRA delapsa, in partibus lineæ S T propioribus: eo quod originaliter per ipsam illam lineam ex SOLE in TERRAM est derivata.

Esse autem SOLEM seu immediate, seu per id, quod TELLVRI motum annuum conciliat, præcipuum directorem ejus motus, quem TELLVS LVNÆ infert, id maxime demonstrat, quod circuitus LVNÆ sub zodiaco conficitur, ut & circuitus centri TELLVRIS annuus, cum tamen motus TELLVRIS diurnus, qui LVNÆ suum motum menstruum infert, sub æquatore incedat.

CAPVT XXXVIII.

Planetas præter communem SOLIS vim motricem, præditos esse vi insita: Et motus eorum singulorum componi ex duabus causis.

DIXI de illius motus origine, qui PLANETAS circa SOLEM vel LVNAM circa TERRAM rotat; hoc est de causis naturalibus illius circuli, qui in theoriis PLANETARVM pro diversa authorum intentione vel eccentricus vel concentricus appellatur. Jam etiam dicendum de naturali causa ipsius eccentricitatis, seu in particulari COPERNICI hypothesi, ipsius epicycli in concentrico. Nam virtus movens ex SOLE hactenus æquabilis fuit, tantummodo per alias & alias circulorum amplitudines gradus diversos trahens: ingenium vero ejus tale, ut PLANETA, si in eadem a SOLE remotione maneret, æquabilissime circumferretur, nullam sensurus intentionem, nullam remissionem motus SOLARIS. Quod autem inæqualitas aliqua in opere hujus virtutis est deprehensa, id accidit ex eo, quod PLANETA ex alia a SOLE distantia in aliam fuit transpositus; quo pacto in alium atque alium gradum fortitudinis, hujus ex SOLE virtutis, incidit. Quæritur ergo, si orbes solidi nulli sunt, quod demonstravit BRAHEVS, unde eveniat, ut PLANETA a SOLE ascendat & descendat? num etiam hoc ex SOLE? Est inquam, quomodo ex SOLE; est, quomodo non ex SOLE.

Primum argumentum ab eccentricitate.

Clamant rerum naturalium exempla & hæc hactenus delibata cœlestium cum his terrestribus cognatio, simplicis corporis, quo communiores sunt operationes, hoc esse simpliciores; varietates vero, si quæ sunt ejus, (ut in motu PLANETARVM, diversa a SOLE distantia, seu eccentricitas) ab extraneis causis existere concurrentibus.

Sic in

Sic in flumine ſimplex aquæ proprietas eſt ad centrum TERRÆ deſcendere. Quia vero iter ejus directum non eſt; declinat illac, qua depreſſum invenit alveum; ſtagnat, ubi in ſoli æquabilitatem incidit; rapitur cum ſtrepitu, qua libramentis incitatur pronioribus; eſt ubi rotetur in gurgites, ſi perniciori lapſu in procurrentes ſcopulos impegerit. Vbi aqua ipſa, vi inſita, nihil niſi deſcenſum molitur ad TERRÆ centrum, ſimplici proprietate, ſimplex opus: declinatio vero & ſtagnatio & æſtus & vortices & omnis varietas a cauſis aſſignatis ceu extraneis & adventitiis oritur. Cap. XXXVIII.

Inprimis jucunda & noſtro negocio accommodatiora exhibentur ſpectacula in navigiorum impulſione. Si funis, ſeu rudens ſuper flumen transverſus, in ſublimi pendeat, ex utraque ripa nexus, & trochlea per rudentem diſcurrens, alio fune cymbam in flumine verſantem retineat; portitor vero cymbæ gubernaculum ſeu remum decenti modo religaverit, cætera quietus; cymba vi ſimplici fluminis deorſum euntis ipſa transverſim rapta, a ripa una in alteram transponitur, trochlea per funem ſublimem decurrente. In latioribus vero fluminibus cymbas in gyros agunt, huc illuc trajiciunt, mille luſus exercent, nullo fundi aut littorum tactu, ſed ſola remi ope, decurſum fluminis unicum & ſimpliciſſimum in ſua vota convertentes.

Ad eundem fere modum, virtus ex SOLE in mundum per ſpeciem egreſſa rapidus quidam torrens eſt, qui PLANETAS omnes adeoque totam forſan auram ætheriam ab occaſu in ortum rapit, ſe ipſo non aptus corpora ad SOLEM adducere vel ab eo longius propellere; quod eſſet infinitæ ſollicitudinis opus. Neceſſe ergo eſt, ut PLANETÆ ipſi, ceu quædam cymbæ, peculiares virtutes motrices, quaſi quoſdam vectores ſeu portitores habeant, quorum providentia non tantum acceſſus ad SOLEM & receſſus a SOLE, ſed etiam (quod ſecundum argumentum eſſe queat) declinationes latitudinum adminiſtrant, & quaſi ab una ripa in aliam, a Septentrione inquam in Auſtrum, & contra, flumen hoc (ſe ipſo ſolum eclipticæ tractum ſequens) trajiciunt. Secundum argumentum a latitudinibus.

Certum enim eſt ex antedictis, virtutem quæ ex SOLE, ſimplicem eſſe. Jam vero eccentrici PLANETARVM, non tantum dedinant ab ecliptica, ſed etiam in varias plagas eunt, ſeſe mutuo & eclipticam interſecantes. Igitur aliæ cauſæ virtuti motrici ex SOLE conjunguntur.

CAPVT XXXIX.

Qua via & quibus mediis movere debeant virtutes PLANETIS inſitæ, ut circularis PLANETÆ orbita, qualem vulgo credunt, per auram ætheream efficiatur.

CAP. XXXVIII.

Axiomata ad speculationem motuum cœlestium.

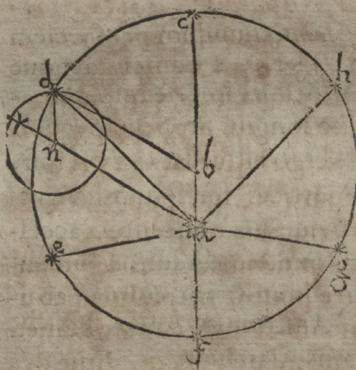


SINT itaque nobis in demonstratis verissima ista axiomata. PRIMVM, quod PLANETÆ corpus natura inclinatum sit ad quietem in omni loco, in quo solitarium ponitur. SECVNDO, quod ea virtute, quæ ex SOLE, de loco in locum, secundum longitudinem zodiaci, transponatur. TERTIO, si non mutaretur distantia PLANETÆ a SOLE, futurum ex hac transpositione iter circulare. QVARTO, ejusdem PLANETÆ in duabus per vices distantiis a SOLE toto ambitu permanentis, tempora periodica futura in dupla proportione distantiarum sive circulorum amplitudinis. QVINTO, virtutem nudam & solitariam in ipso PLANETÆ corpore residentem, non esse sufficientem transportando de locum in locum suo corpori, quod pedibus alis & pinnis caret, quibus in aura ætheria nitatur. SEXTO, & tamen accessus PLANETÆ ad SOLEM & ab eo recessus oriri ex virtute, quæ est propria PLANETÆ. Hæc omnia & naturæ sunt consentanea seipsis, & demonstrata hactenus.

I.

Quid Planeta per motum sui corporis affectet, dum perfectus sit circulus ex composito ejus itinere. Hoc est, cujusmodi distantias a SOLE affectet?

JAM IN figuris Geometricis exerceamur, ut appareat, ad quamlibet orbitam PLANETÆ repræsentandam quibus legibus opus sit. Esto ut PLANETÆ orbita sit circulus, ut hactenus creditum, isque a SOLE fonte virtutis eccentricus. *Sit ille eccentricus* CD, *centro* B, *diastemate* BC, *descriptus: in eo* BC *linea apsidum, &* A SOL, *&* BA *eccentricitas. Dividatur eccentricus in partes quotcunque æquales initio a linea apsidum facto in* C: *quarum termini connectantur cum* A. *Erunt igitur* CA, DA, EA, FA, GA, HA, *terminorum partium æqualium distantiæ a fonte virtutis.*





Jam centro β, *diastemate* $\beta\gamma$, *quod sit æquale ipsi* AB, *scribatur epicyclus* $\gamma\delta$, *divisus in totidem cum eccentrico partes invicem æquales, a* γ *initio facto: & linea* $\gamma\beta$ *continuetur, ut* $\beta\alpha$ *æquet* BC: *& punctum* α *connectatur cum terminis partium epicycli æqualium, lineis* $\gamma\alpha, \delta\alpha, \varepsilon\alpha, \zeta\alpha, \eta\alpha, \vartheta\alpha$ · *eruntque lineæ hæ æquales ordine, distantiis ab* A *in eccentrico extructis. id enim supra capite secundo demonstratum est. Centro igitur* α, *diastemate* $\delta\alpha$, *scribatur arcus* $\delta\iota\vartheta$ *secans diametrum* $\gamma\zeta$ *in* λ · *& connectantur termini partium æqualiter distantium a* γ *aphelio epicycli, lineis* $\delta\vartheta$, $\varepsilon\eta$, *quæ secent eandem diametrum in* $\varkappa$. μ. *signis, sic ut* $\alpha\delta$ *vel* $\alpha\iota$ *sit longior quam* $\alpha\varkappa$, *&* $\alpha\varepsilon$ *vel* $\alpha\lambda$ *longior quam* $\alpha\mu$.

Primus modus ut Planeta ipse curr[illegible]t epicyclum. Huic modo innititur fere cap. XLIX.

Quod si possibile esset, PLANETAM ire perfectum epicyclum vi insita, & simul orbitam ejus esse perfectum circulum, tunc similes arcus simul perfici cogitandi essent, cum in eccentrico tum in epicyclo. Itaque jam statim patesceret, quibus mediis, qua mensura efficeretur

ceretur distantia $\alpha\iota$ æqualis ipsi AD. Nam quia $\alpha\iota$, $\alpha\vartheta$, æquales, PLANETA ex γ in ϑ iens, distantiam $\alpha\vartheta$ necessario, & sine speciali consilio, efficeret justam, & æqualem ipsi AD.

Cap. XXXVIII.

At præterquam quod is cum axiomate quinto pugnare videtur, qui dicit, PLANETAM vi insita progredi de loco in locum ex γ in ϑ, multa etiam alia absurda involvuntur.

Huiusmodi absurda. 1.

Ducatur enim ipsi BD *parallelos* AN, *& sit* AN *æqualis ipsi* BD, *& centro* N *scribatur epicyclus qui per* D *ibit. Cum igitur, existente* CD *perfecto circulo, iidem perficiantur anguli, a Planeta* D *apud* B *centrum eccentrici, & ab* N *centro epicycli apud centrum* SOLIS A *(per æquipollentiam demonstratam capite* II. *), diametro epicycli* ND, *qui* PLANETAM *in* D *habet, manente ipsi* AB *parallelo, respectu situs in mundo: ideo hic poneretur eadem celeritas* N *centri epicycli circa* A SOLEM *&* D PLANETÆ *circa* B *centrum epicycli, ita ut simul intenderentur isti motus & simul remitterentur: & quia intensio & remissio est a majori vel minori distantia corporis* PLANETÆ *a* SOLE, *ideo centrum epicycli, manens in eadem distantia, fingeretur tarde vel celeriter moveri propter* PLANETAM *distantem longius vel brevius a* SOLE. 2.

Et quamvis virtus PLANETAS *vehens celerior est omnibus omnino* PLANETIS, *ut ostensum cap.* XXXIV, *hic tamen esset nobis supponendus imaginatione, unus virtutis ex* SOLE *radius* AN, *ceu linea, in qua* N *centrum epicycli perpetuo maneret. quæ linea cum ipso centro* N *interdum esset tarda, interdum velox; iterum contra ea quæ supra dicta, quod virtus in eadem distantia eandem perpetuo præstet celeritatem:* PLANETAM *vero deberemus ponere sese evolventem ex hoc imaginario radio* AN *in partes contrarias temporibus æqualibus inæqualiter, prout ipse hic radius vel celer vel tardus fieret.* Quo pacto Geometricis quidem Veterum suppositionibus propiores fieremus, sed a Physicis speculationibus aberraremus quam longissime, ut ostensum capite II. Neque sufficiunt cogitationes meæ ad eruendum modum, quo ista contingere possent naturaliter.

3. 4. 5.

Hoc ultimum declinatur infra cap. XLIX cæteris absurdis manentibus.

Simplicius igitur cogitarentur ista, si inspiceremus ND diametrum epicycli sibi ipsi perpetuo parallelum manentem. Tunc igitur PLANETA hunc motum conficeret, imaginatione non epicycli sed centri eccentrici B, & tuendo sese in eadem perpetuo distantia ab illo centro.

Secundus modus ut Planeta moliatur eccentricum.

At sub principium Operis cap. II. dictum est, absurdissimum esse, ut PLANETA (quamvis eum mente instruas) imaginetur sibi centrum, & ab eo distantiam, in quo centro nullum peculiare corpus pro nota insit.

Absurda. 1.

Et quamvis dixeris, PLANETAM respicere ad SOLEM A, & jam antea scire memoriter, quales ordine distantiæ a SOLE perfecti eccentrici continere debeant: Primum hoc remotius est, & indiget mediis, quæ effectum perfecti circularis itineris cum signo crescentis & decrescentis diametri SOLIS connectant, etiam in aliqua mente. Id autem medium non est aliud, nisi positio centri eccentrici B in certa a SOLE distantia; quod jam modo dictum, a nuda mente fieri non posse.

Non nego, cogitari posse centrum, & circa id, circulum. Sed hoc dico, si centrum cogitatione sola consistat, nullo tempore, nullo signo externo; non posse circa id ordinari realiter corporis alicujus mobilis iter perfecte circulare.

CAP. XXXIX.

Absurda. 2. Præterea si PLANETA suas justas distantias a SOLE, lege circuli ordinatas, depromeret ex memoria, depromeret indidem etiam tanquam ex tabulis PRUTENICIS aut ALPHONSINIS æquales arcus eccentrici, decurrendos inæqualibus temporibus, & decurrendos vi extranea ex SOLE; & sic præsciret memoriter id, quod extranea & bruta ex SOLE virtus esset effectura. Quæ omnia sunt absurda;

3. Præsertim cum ARISTOTELE teste infiniti nulla sit scientia; infinitum autem misceatur huic intensioni & remissioni.

Sed bene habet, quod ipsæ etiam OBSERVATIONES perfectum circulum CD infra capite XLIV non sunt passuræ: nec imbecilles istæ (ut putantur) speculationes solitariæ consistunt, tantoque minus calumniis sunt obnoxiæ.

Modus tertius, ut Planeta vi insita libretur in diametro epicycli. Est itaque magis consentaneum, PLANETÆ ipsi nihil esse curæ, neque epicyclum, neque eccentricum, sed opus quod ipse perficit aut ad quod efficiendum concurrit, esse iter libratorium in diametro γζ ad α SOLEM tendente.

Quæritur jam mensura, qua PLANETA justas quolibet tempore distantias metiatur?

Nobis quidem mensura patet ex Geometria & schemate. *Quoties enim PLANETA a SOLARI virtute promotus est in lineam* DA, *nos tunc inquirimus angulum* CBD, *eique æqualem facimus* γβδ. *& sic* αδ *vel ei æqualem* αι *dicimus esse justam* PLANETÆ *in* D *versantis distantiam ab* A.

Mensuram librationis a PLANETA non peti ex epicyclo reali: Sed hanc propositam mensuram hominibus, jam eripuimus PLANETÆ, dum ipsum ex epicycli amplitudine intra diametri γζ angustias redegimus.

Nec ex arcubus eccentri confectis: Equidem in hac inquisitione facilius dicitur quid non sit quam quid sit. *Nam quia* PLANETA *momentis iis, quibus a* SOLE *fuit collocatus in lineas ex* A *per* C.D.E.F.G.H. *ductas, ipse ponitur effecisse distantias ordine has,* γα, ια, λα, ζα, λα, ια. Quod si igitur via PLANETÆ est perfectus circulus, tunc æqualibus partibus eccentrici CD.DE.EF. respondent inæquales descensus PLANETÆ in diametro, nempe γι, ιλ, λζ. & quidem turbato ordine, sic ut non supremi sint minimi, imi maximi, sed ut medii sint maximi ιλ, extremi γι, λζ minores, & summi γι paulo mi-

lo minores imis $\lambda\zeta$ respondentibus. Sunt enim æquales $\gamma\varkappa$ & $\mu\zeta$, & $\gamma\iota$ minor quam $\gamma\varkappa$, $\lambda\zeta$ vero major quam $\mu\zeta$.

Atque hæc eadem causa impedit, quo minus $\gamma\iota$, $\iota\lambda$, $\lambda\zeta$, proportionentur vel temporibus confectorum æqualium arcuum CD, DE, EF, vel angulis ad SOLEM CAD, DAE, EAF. Tempus enim seu mora PLANETÆ in partibus eccentrici æqualibus, CD, DE, EF, a summo ad imum continue minuitur; anguli ad SOLEM continue augentur; Distantiæ vero $\gamma\iota$ augentur in medio, ut $\iota\lambda$.

Nec ex tempore lapso: Nec ex angulo ad SOLEM, seu anomalia coæquata:

Igitur si iter PLANETÆ est perfectus circulus, mensura descensus PLANETÆ in diametro $\gamma\zeta$ neque tempus est, neque spacium eccentrici confectum, neque angulus ad SOLEM.

Et has quidem mensuras etiam Physicæ speculationes repudiant.

Quid si igitur hoc dicamus? Etsi motus PLANETÆ in epicyclo non contingat, sic tamen dispensari hanc librationem, ut distantiæ a SOLE efficiantur similes iis quæ existunt epicyclo vere decurso?

Nec ex epicyclo vel eccentrico imaginato.

Primum tribuitur virtuti quæ PLANETÆ propria est, cognitio epicycli imaginarii, ejusque effectuum, in ordinandis distantiis a SOLE: tribuitur & cognitio futuræ celeritatis & tarditatis, quam causaturus sit motus communis ex SOLE; quia hic necessario ponitur eadem intensio & remissio imaginaria motus epicycli imaginarii, quę motus veri eccentrici; quæ sunt incredibiliora quam priora, ubi motus corporis cum epicycli vel eccentrici cognitione conjunctus fuit. Itaque quæ ibi disputata sunt contra, hic intelligantur repetita: pene.n. coincidunt sententiæ.

Et tamen in penuria melioris sententiæ, in præsens nobis est acquiescendum in hac. Quæ quo plura absurda involvit, hoc libentius infra capite LII Physicus aliquis admittet, quod OBSERVATIONES testabuntur, iter PLANETÆ non esse circulum.

Infra capite LVII aperietur hujus librationis mensura.

DICTUM est hactenus de mensura, quæ formam hujus librationis respicit: RESTAT ut & mensuram hujus mensuræ, scilicet quantitatis seu motus per locum inquiramus. Nec enim satis est, scire PLANETAM, quantum absistere debeat a SOLE: quin & hoc requiritur, ut sciat, quid faciens, justo intervallo absistat.

II. Quibus mediis seu qua mensura Planeta comprehendat suam a SOLE distantiam?

Quem igitur ista suppositio itineris perfecte circularis eo adegit, ut mentem in PLANETA collocaret, quæ huic librationi præsideret, is aliud dicere non poterit, quam hoc respicere mentem PLANETÆ ad diametri SOLIS amplitudinem crescentem & decrescentem, & hoc usam signo intelligere, quantas a SOLE effecerit quolibet tempore corporis sui distantias. Quia ut nautæ non possunt intelligere ex ipso mari, quantum undarum spacium confecerint, eo quod iter illud nullis sit distinctum limitibus; sed vel ex diuturnitate navigationis, si ventus & unda constantes manserint, & navis nunquam quieverit; vel ex venti plaga & altitudinibus poli diversis; vel ex omnium horum aut aliquorum saltem juncta consideratione; vel si diis placet, ex rotularum nonnullarum coagmentatione, pinnarum ope in undas demissarum, agitanda; cujusmodi instrumentum vani quidam mechanici profitentur, qui Oceani fluctibus continen-

Planetis quatenus tribuendus sensus quantitatis corporis SOLARIS?

CAP. XXXIX.

tinentis quietem transſcribunt: Eundem plane ad modum PLANETÆ mens locum ſeu ſpacium verſus SOLEM confectum metiri ſe ipſa non poteſt, cum pura interſit aura ætheria, nullis diſtincta ſignis; ſed aut tempore utitur, & per tempus illud, æquali contentione virium, quod jam eſt in ſuperioribus negatum; aut machina corporea, quod eſt ridiculum (ponimus enim ſidera rotunda, exemplo SOLIS & LVNÆ: quin & veriſimile eſt, univerſum campum auræ ætheriꝙ una ire cum PLANETIS); aut denique ſignis aliquibus idoneis cum mutata PLANETÆ a SOLE diſtantia variabilibus, cujusmodi præter unicam SOLIS diametrum apparentem, nullum aliud ſuppetit. *Sic nos homines ſcimus* SOLEM *a nobis abeſſe 229 ſuis diametris, quando ejus diameter habet 30 minuta, & 222 diametris, quando habet 35.*

Ita Planeta fierent γεωμέτραι, diſtantiam metientes ſui a Sole, per unam ſtationem, ſc: ex apparenti quantitate corporis Solis.

Et ſane ſi certum eſſet, motum hunc in epicycli diametro proprium, non poſſe perfici a virtute aliqua PLANETÆ materiali & corporali ſive magnetica, non etiam a nuda animali, ſed gubernari a PLANETÆ mente, nihil abſurdi ſtatueretur. Quod enim SOL alias etiam obſervetur a PLANETIS, teſtantur & latitudines. Cum enim PLANETÆ cauſa harum a media & regia via hujus virtutis ex SOLE, ceu ab ipſo torrente fluminis, ad latera ſecedant, ut dictum capite XXXVIII, niſi SOLEM reſpicerent interim, acceſſusque & receſſus in linea per centrum SOLIS tendente perficerent; tunc circulos deſcriberent, qui ex TERRA vel ex centro MVNDI apparerent minores, paralleli cum aliquo maximo. At deſcribunt omnes PLANETÆ maximos circulos, qui eclipticam in locis ex SOLE oppoſitis ſecant, quod ſupra cap. XII. XIII. XIV. de MARTE ex obſervationibus eſt demonſtratum. Ergo & diameter libratoria $\gamma\zeta$ verſus SOLEM ipſum tendit, & latitudines SOLEM omnino reſpiciunt. Etſi hoc quoque de latitudine, infra parte V, a MENTIS partibus ad NATVRÆ partes & magneticas facultates ſum traducturus.

Eſſe aliquid in Planetis inſtar mentis, quod corpus Solis reſpiciat.

Vide marginem cap. LXIII.



NEC MIHI hoc dixeris, opido parvam eſſe hanc SOLIS diametrum, ejusque variationem, ut pro regula eſſe non poſſit. Certum enim eſt, in nullo PLANETARVM penitus evaneſcere. Cum enim in TERRA ſit triginta minutorum, in MARTE obtinebit viginti, in JOVE ſeptem, in SATVRNO tria, at in VENERE quadraginta, in MERCVRIO plane octoginta, & usque ad centum & viginti. Neque de parvitate hujus corporis, ſed de ſenſuum humanorum inepta craſſitie querare, qui ad tam parva percipienda non ſequuntur.

Quæ objici poſſunt, ſenſui corporis Solaris.

1. Exilitas.

Ecce hoc quantulumcunque corpus aptum tamen eſt, quod in ſuperioribus demonſtravi, ad movenda in circulum tam remota corpora. De illuminatione MVNDI a tantillo corpuſculo ſciunt omnes. Credibile eſt itaque, ſi qua facultate præditi ſunt motores illi obſervandæ hujus diametri, eam tanto eſſe argutiorem quam ſunt oculi noſtri, quanto opus ejus & perennis motio noſtris turbulentis & confuſis negociis eſt conſtantior.

An ergo

An ergo binos ſingulis PLANETIS tribues oculos, KEPLERE? Nequaquam. Neque eſt neceſſe. Neque enim ut moveri poſſint, pedes ipſis atque alæ ſunt tribuendæ. Orbes vero ſolidos BRAHEVS jam eliminavit. Neque exhauſit noſtra ſpeculatio omnes naturæ theſauros, ut per noſtram ſcientiam ſtet, quot ſenſus eſſe debeant. At etiam exempla nobis admirabilia ſunt in promptu. Dic enim phyſice, quibus oculis aſtrorum loca in zodiaco ſpeculentur facultates animales corporum ſublunarium, ut harmonica diſpoſitione (quem aſpectum dicimus) inter ea deprehenſa, ſubſultent, & in opus ſuum exardeſcant? An etiam oculis ſuis ſignavit Mater mea loca ſiderum, ut ſciret ſe natam in configuratione SATVRNI, JOVIS, MARTIS, VENERIS, MERCVRII, per ſextiles & trinos; eoque iis potiſſimum diebus liberos ſuos, præſertim me primogenitum, eniteretur, quibus quamplurimi eorundem aſpectuum, præſertim SATVRNI & JOVIS, recurrerent, aut quamplurima loca priſtina quadratis, oppoſitis, & ipſis corporibus poſſiderentur? Quæ ſane in omnibus exemplis deprehendi, quotquot ad hunc diem obtigerunt. Sed quid ego hæc æque abſurda atque illa, niſi illis, qui in natura ſeſe diligentius exercuerunt, quam hodie uſitatum eſt?

Cap. XXXIX.

2. Defectus inſtrumentorum ſenſualium.

Idem igitur ille, quem hic ponimus dicere, PLANETÆ iter eſſe perfectum circulum, hoc dicet, PLANETAM affectare ſua libratione, ut in qua proportione ſunt lineæ $\delta\alpha$, $\epsilon\alpha$, $\zeta\alpha$, vel æquales illis $\iota\alpha$, $\lambda\alpha$, $\zeta\alpha$, ad longiſſimam $\gamma\alpha$ in eadem fere* proportione everſa, videantur ipſi, diametri SOLIS, poſt æquales eccentrici arcus confectos; & hac diametrorum SOLIS conſideratione venire dictis temporum articulis ex γ in $\iota.\lambda.\zeta.$ propinquitates.

* Nam cap. LVII. erit proportio paulo alia.

Sciendum tamen, non bene quadrare invicem, augmentum diametri SOLIS & arcus epicycli; itaque memoriam huic menti motrici valde bonam eſſe oportet, ad æqualia augmenta diametri SOLIS accommodanti inæquales ſinus verſus arcuum epicycli. quo de infra cap. LVI. LVII.

ATQVE hæc de ſigno confecti ſpacii dicta ſunto. Reſtat, ut tertio & de animali facultate transvectandi corporis PLANETARII tribus verbis moneam: eum qui dicat vi inſita transportari corpus PLANETÆ, nullo modo veriſimilia dicere. hoc enim negavimus in principio. At neque SOLI ſimpliciter tranſſcribi poteſt vis hæc. Idem enim qui PLANETAM attrahit, viciſſim etiam repelleret: quod pugnat cum ſimplicitate SOLARIS corporis. Qui vero peculiari quadam ratione hanc translationem in conſenſum mutuum corpori SOLIS & PLANETÆ refert, is totam hujus capitis materiam aliter informat: eoque nomine deputatum eſt infra huic rei peculiare caput LVII.

III. Qua facultate animali mens obtineat eam quam affectat, corporis à Sole diſtantiam.

VIDES lector conſiderate & ingenioſe, quod hæc opinio de perfecto circulo eccentrico itineris PLANETARII multa incredibilia in ſpeculationibus Phyſicis involvat; non quidem quod SOLIS diametrum menti PLANETARIÆ pro ſigno ponit: faciet enim id forſitan ipſa etiam veriſſima ſententia; ſed quod incredibilia tranſſcribat & menti & animæ motrici.

Cap. XXXIX.

At nos qui vero propinqui sumus, jam porro speculationes istas nondum licet undique perfectas, idoneas tamen motibus Solis, in numeros conjicere discemus. Proderit tandem ad exactiorem veri inventionem, quæ reservatur in caput LVII, nos hic fuisse prius exercitatos.

CAPVT XL.

Methodus imperfecta æquationes ex Physica hypothesi computandi, quæ tamen sufficit theoriæ SOLIS vel TERRÆ.



Iam prolixa disputatione opus fuit, ut via strueretur ad naturalem æquationum formam, de qua parte quarta plura sum acturus. Nunc redeundum ad æquationes eccentri Solis in specie, quæ potissima est hujus partis tertiæ materia, & cujus gratia præmissa sunt generalia illa per capita VIII præcedentia.

Primus meus error fuit, viam Planetæ perfectum esse circulum, tanto nocentior temporis fur, quanto erat ab authoritate omnium Philosophorum instructior, & Metaphysicæ in specie convenientior. Sit ergo via Planetæ perfectus eccentricus. nam insensile est in theoria Solis, quantum ei ovalis forma detrahit. Quæ vero propter hanc deviationem sunt necessaria futura in Planetis cæteris, infra sequentur cap. LIX & LX.

Per elongationes Planetæ a centro Solis, invenire partem æquationis Physicam.

Cum ergo sint moræ Planetæ in æqualibus eccentri partibus ad invicem in ea proportione, in qua sunt ipsæ partium illarum distantiæ, at puncta singula in toto semicirculo eccentri distantiam mutent; non levem operam mihi sumpsi, ut inquirerem, quomodo singularum distantiarum summæ haberi possent. Nam nisi summam omnium, quæ sunt tamen infinitæ, habuerimus, non poterimus dicere, quanta sit cujusque mora. quare æquatio ignorabitur. Vt enim tota summa distantiarum est ad tempus totum periodicum, sic pars summæ distantiarum quotalibet ad suum tempus.

Igitur initio eccentrum secui in partes CCCLX, quasi hæ essent minimæ particulæ, & posui, quod intra unam hujusmodi partem distantia nihil mutetur. Distantias igitur ad initia partium seu graduum, methodo capitis XXIX investigavi, easque in unam summam conjeci. Postea tempori revolutorio, quamvis definitum esset CCCLXV diebus & VI horis, aliud & rotundum nomen posui, dixique illud valere gradus CCCLX, seu integrum circulum, qui est apud Astronomos anomalia media. Vt ergo summa distantiarum ad summam temporis, sic habere feci quamlibet distantiam ad suum tempus. Denique tempora per singulos gradus accumulavi: collatisque his temporibus, seu gradibus

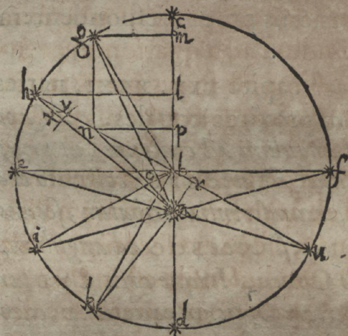
Oᵍᵒ. Anomalia media quid?

anoma-

anomaliæ mediæ cum gradibus anomaliæ eccentri, seu cum numero partium, ad quas usque quærebatur distantia, prodiit æquatio Physica; cui fuit adjungenda Optica, capitis XXIX methodo cum ipsis distantiis inventa, ut haberetur tota.

Per areas invenire partem æquationis Physicam.

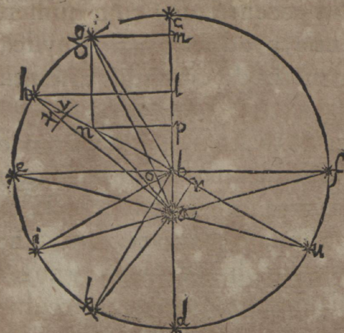
ATQUI cum hæc ratio sit mechanica & tædiosa, nec posset ex ea cujuscunque gradus solitarii, cæteris sepositis, æquatio computari, circumspexi de aliis mediis. Cumque scirem infinita esse puncta eccentrici, & distantias earum infinitas; subiit, in plano eccentrici has distantias omnes inesse. Nam memineram, sic olim & ARCHIMEDEM, cum circumferentiæ proportionem ad diametrum quæreret, circulum in infinita triangula dissecuisse. nam hæc vis occulta est ejus demonstrationis per impossibile ducentis. Quare pro eo quod prius circumferentiam in 360 partes secabam, jam planum circuli eccentrici in totidem secui, lineis ex puncto, unde computatur eccentricitas, eductis.



Sit A B *linea augium*; A SOL (*vel* TERRA PTOLEMÆO); B *centrum eccentrici* C D; *cujus semicirculus* C D *dividatur in partes æquales quotcunque* C G. G H. H E. E I. I K. K D. *& connectantur* A B *puncta cum punctis divisionum. Erunt igitur*, A C *longißima distantia*, A D *brevißima*, *cæteræ ex ordine* A G, A H, A E, A I, A K. *Cum igitur triangula æquialta sint ut bases, & sectores sive triangula* C B G, G B H, *& reliqua, insistentia partibus circumferentiæ miminis, ideoque a rectis non differentibus, omnia eandem habeant altitudinem, cruribus* B C, B G, B H, *æqualibus: omnia igitur erunt æqualia. Sed in area* C D E *insunt hæc triangula omnia, & in semicircumferentia* C E D *insunt arcus, ceu bases omnes. Quare per compositionem, ut area* C D E *ad arcum* C E D, *sic area* C B G *ad arcum* C G. *& permutatim, ut* C E D *arcus ad* C G, C H, *& singulos ordine, sic area* C D E *ad areas* C B G, C B H, *& singulas ordine. Quare nihil peccatur, si pro arcubus, areæ in hunc modum tractentur, & pro angulis anomaliæ eccentri* C B G, C B H, *areæ* C G B, C H B.

Porro quemadmodum rectæ ex B *ad infinitas partes circumferentiæ extensæ, omnes in area semicirculi* C D E *insunt, & rectæ ex* B *ad infinitas partes arcus* C H *extensæ, omnes in area* C B H *insunt: ita etiam rectæ ex* A *ad easdem circumferentiæ vel arcus partes infinitas, idem faciunt. Cum denique utræque, & quæ ex* B, *& quæ ex* A, *unum & eundem semicirculum* C D E *impleant: at cum eæ quæ ex* A *educuntur, sint distantiæ ipsæ, quarum summa quæritur: hinc concludere mihi videbar, computata* C A H, *vel* C A E *area, summam haberi infinitarum distantiarum in* C H *vel* C E: *non quod infinitum pertransiri poßit, sed quod facultatis, qua pollent distantiæ, ad moras accumulandas, collectæ mensuram in hac area inesse putarem, ut ita eam adipisci poßimus per cognitionem areæ, citra minimarum partium dinumerationem.*

CAP. XL.



Quare ex superioribus, sicut se habet CDE *area ad dimidium temporis restitutorii, quod dicatur nobis* 180 *gradus: sic* CAG, CAH *areæ ad morarum in* CG *&* CH *diuturnitatem. Itaque* CGA *area fiet mensura temporis seu anomaliæ mediæ, quæ arcui eccentrici* CG *respondet, cùm anomalia media tempus metiatur.*

Prius autem pars CGB *hujus areæ* CAB, *erat mensura anomaliæ eccentri, cujus æquatio* Optica *est angulus* BGA. *Ergo residua area, trianguli scilicet* BGA, *est excessus (hoc loco) anomaliæ mediæ supra anomaliam eccentri; & ejusdem trianguli angulus* BGA *est excessus anomaliæ eccentri* CBG *supra coæquam* CAG. Ejusdem itaque trianguli cognitio utramque partem æquationis prodit, respondentem anomaliæ coæquatæ GAC.

Causa cur supra cap. XXXI. in modo tertio tantum duplicata fuerit pars æquationis pro integra æquatione.

Atque hinc etiam causa patet, cur supra capite XXX. XXXI. partes æquationis dixerim in theoria SOLIS quam proxime æquales. *Nam quia quemlibet arcum, eique superstantem angulum ad centrum (ut prius* CG *&* CBG*) metitur area sua, qui sector dicitur, ut area* CBG; *collocato ergo pede circini in* G, *& diastemate* GB, *arcus circumferentiæ scribatur, secans* GA *in* O. *Igitur ut area* GBC *ad angulum* GBC, *sic area* BGO *ad angulum* BGO. *Sed angulus* BGO *est pars æquationis Optica. Itaque area* GOB *per duplicationem æquationis partis, metietur partem Opticam æquationis, cum in nostro calculo prius explicato ipsa area tota* GBA *sit propter partem æquationis Opticam consulenda.*

Etsi igitur AGB *genuina mensura partis æquationis Physicæ, excedit* OGB *oblatam mensuram partis Opticæ, spaciolo seu area* OAB *(& versus perigæum hujusmodi aliquo spaciolo vicissim ab eo superatur): in parva tamen eccentricitate, cujusmodi est* SOLIS *vel* TERRÆ, *in qua versamur hac tertia parte, hoc non est sensibile. Nam quo propius lineam apsidum venitur, hoc exilius fit totum triangulum* AGB, *quare & particula ejus* AOB, *quantumvis crescente tunc ejus altitudine* AO. *In longitudinibus vero mediis* BEA *angulus cum sectore suo alicubi plane mensuratur ab area* BEA, *& excessus cum defectibus incipiunt permutari.*

ITAQUE summa differentia quæ contingere potest, in octantes, seu loca inter apsides & quadrantes intermedia accumulatur: quæ quanta sit, jam patefiet.

CUM ENIM in theoria MARTIS aliquandiu eadem usus fuerim computandi forma per areas, non potuit hæc differentia negligi propter magnam PLANETÆ eccentricitatem. Nec duplicatio partis æquationis Opticæ citra sensibilem errorem fuit. Quare exploranda fuit planities trianguli æquatorii. Potest id fieri variis mediis, sed compendiosissimum asscribam.

Notum

Notum est æquealta triangula esse in proportione basium, dico & æquebasia esse in proportione altitudinum.

Compendiosa inquisitio areæ in triangulo æquatorio.

CAP. XL.

Sint A G B, A H B *super eadem basi* A B *continuata in* C. *Agatur ex* G *recta* G N *parallelos communi basi* A B *secans* H B *in* N: *& connectatur* N *cum* A: *& ex trium triangulorum verticibus* G. H. N. *agantur perpendiculares in basim* G M, H L, N P, *determinantes triangulorum altitudines. Cum ergo* G N *&* M P *sint paralleli, &* G M, N P, *perpendiculares, erunt igitur* G M, N P, *æquales. Sed* G M *est altitudo trianguli* A G B, *&* N P *est altitudo trianguli* A N B. *Triangula igitur* A N B, A G B, *sunt æquealta. & quia simul super eadem basi* A B, *sunt igitur æqualia. Et cum* A N B *sit pars de* A H B, *& communis linea basium* H B, *& communis vertex* A, *triangula igitur* N A B, H A B, *sunt æquealta. Quare ut basis* N B *ad* B H, *sic* N A B *ad* H A B. *Sed* N A B *&* G A B *probata sunt æqualia. Ergo ut* N B *ad* B H, *sic* G A B *ad* H A B. *Vt vero* B N *ad* B H, *sic* N P *ad* H L, *eo quod* N B P *&* H B L *similia triangula. Ergo etiam ut* N P *ad* H L, *sic* G A B *ad* H A B. *Sed* N P *&* G M *æquales. Ergo ut* G M *ad* H L *altitudo ad altitudinem, sic* G A B *area ad* H A B *aream. Quod erat demonstrandum.*

Sit jam B E *perpendicularis ad* C D: *& triangulum* B E A *rectangulum in* B. *erit* B E *altitudo, &* B A *basis. Ducta ergo 900 sc. dimidia basi* B A (*quæ est in* SOLE *1800*) *in altitudinem* B E *scilicet 100000, qui est circuli radius, creatur area trianguli* B E A *per* XLII *primi* EVCLIDIS *sc. 90000000. At area circuli, cujus radius est 100000* (*ex recentissima recognitione* ADRIANI ROMANI *solertissimi Geometræ*) *est 31415926536 ne unius quidem harum particularum errore. Et ut hæc circuli area se habet ad gradus 360 anomaliæ mediæ seu temporis, hoc est ad 21600 scrupula prima, vel 1296000 secunda: sic in eadem proportione area trianguli 90000000 se habet ad 3713 secunda, hoc est 1 gr. 1. min. 53 sec. Itaque area* B E A *valet 1 gr. 1 min. 53 sec. Sed & angulus* B E A *capitibus* XXX. XXXI. *fuit 1 gr. 1 min. 53 sec.* Æquationis igitur utraque pars æqualis est hoc loco, circa gradum scilicet 90.

Valor trianguli in anomalia eccentri 90 gr.

Adrianus Romanus:

In cæteris gradibus anomaliæ eccentri sic agendum. *Cum* B E A *sit 3713, ut ergo* E B *altitudo ejus ad* H L *vel* G M *altitudines cæterorum, hoc est sinus totus ad sinus* H B C, G B C, *anomaliæ eccentri: ita 3713 ad areas reliquorum triangulorum. Ita multiplicabitur 3713 in sinus angulorum ad* B, *& abjectis quinq; ultimis cyphris, erunt residua scrupula secunda partis æquationis Physicæ, illi angulo ad* B *respondentia. Exempli causa sit* H B C *45°. 43'. 46", quantus supra cap.* XXXI *fuit. Sinus igitur 71605 in 3713 ductus abjectis 5 ultimis constituit 2659 secunda, hoc est 44'. 19". quam partem æquationis supra in tabula assumpsimus esse 43. 46 æqualem parti Opticæ.*

Itaque hic areola A B O ubi maxima, 33" secunda non excedit.

ATQVE HÆC est quarta illa ratio æquationes eccentri computandi, qua de supra sub finem capitis XXXIV cepi dicere, quæ naturam ipsam rerum & speculationes capitibus XXXII. XXXIII. præmissas proxime exprimit.

Defectus hujus operationis per aream trianguli posita circulari orbita.

Sed tamen paralogismus ineſt in argumentatione mea, non magni quidem momenti; ortus inde, quod ARCHIMEDES circulum ſecuit quidem in infinita triangula, ſed rectis angulis circumferentiæ inſiſtentia, ut quorum vertices in B circuli centro. At triangulorum cum A vertice in circumferentia inſiſtentium, ratio non eſt eadem; quia circumferentia a rectis ex A eductis ubique præterquam in C. D. punctis oblique ſecatur.

Angulos minutim ſectos dico, cum gradibus adhærent minuta.

Et poſſes errorem experientia deprehendere. quod ipſe quoque feci, aſſumptis omnibus diſtantiis A C, A G, A H, ad ſingulos gradus integros, anguli C B G. G B H (quæ diſtantiæ, etſi in tabula capite XXX præmiſſa, ſitu reſpondent ſingulis gradibus integris anguli ad A, itaque minutim ſectis angulis ad B: facile tamen cuilibet gradui integro anguli ad B, ſua diſtantia ab A proportionaliter attribui poteſt) iisque in unam ſummam conjectis. Nam conficitur ſumma major quam 36000000; cum tamen diſtantiæ a B 360, efficiant ſummam non aliam quam 36000000. Atqui ſi utraque ſumma eâdem areâ circuli menſuraretur, debuerunt hæ ſummæ eſſe æquales.

Demonſtratur autem in hunc modum error. *Trajiciatur per* B *recta quæcunque præter* C D, *ſecans circumferentiam, ſitque* E F: *& connectantur puncta ſectionum* E. F. *cum* A. *Cum igitur* A *ſignum non comprehendatur linea* E F, *fiet* F A F *figura, ſeu triangulum; quare* E A, A F *juncta, longiores ſunt, quam* E F *per* XXII *primi* EUCLIDIS. *Sed area circuli continet ſummam omnium* E F. *ergo continet ſummam, quæ minor ſit quam omnes* E A, A F, *cum inter quæcunque puncta eccentrici oppoſita &* A, *tale conſtituatur triangulum, præterquam inter* C D. *&* A, *ubi pro triangulo fit linea recta.*



Porro eadem ratione demonſtratur etiam (ut hoc obiter addam) diſtantias ab A reſpondentes omnibus 360 gradibus integris anguli ad A, (quæ ſunt in ſuperiori capitis XXX tabula), collectas in unam ſummam, eſſe minores quam 36000000. *Trajiciatur enim per* A *punctum recta quæcunque, præter* D C *quæ ſit* E V, *& connectantur* E V *cum* B. *Erunt in triangulo* E B V *rectæ* E B, B V, *junctæ longiores quam* E A, A V, *duæ diſtantiæ oppoſitæ. Sed* E B. B V *omnes 360, collectæ faciunt* 36000000. *Ergo* E A. A V *omnes 360, collectæ facient minus quam* 36000000.

Poſita ecliptica orbita Planetę, nihil peccat hæc methodus. Nota ergo illã.

Vt igitur repetam quæ jam ſunt dicta, hæc æquationum methodus compendioſiſſima quidem eſt, & naturalibus motuum cauſis hactenus explicatis innititur, ſed & in theoria SOLIS vel TERRÆ ſcrupuloſiſſime ſatisfacit obſervatis: ſed tamen in duobus peccat; Primo, quod ponit orbitam PLANETÆ eſſe perfectum circulum, quod verum non eſſe infra demonſtrabitur cap. XLIV; Secundo, quod plano utitur non exacte

metiente

metiente distantias omnium punctorum SOLE: quarum tamen causarum altera alteram, quod miraculi loco sit, exactissime tollit, ut infra demonstrabitur capite LIX.

CAP. XL.

ET QVIA hæc ætas præstantissimos habet Geometras, qui interdum in reb. non ita manifesti usus desudant diutissime, appello omnes & singulos, ut hic me juvent in plano aliquo inquirendo, quod æquipolleat collectis universis distantiis. Geometrice quidem (late accepta voce) id ipse inveni: sed doceant me numerare quod ego Geometrice delineavi; imo doceant figuram inventam quadrare. *Explicetur igitur semicircumferentia* C E D *in lineam rectam, & dividatur in partes totidem, quot prius, punctis* G.H.E.I.K: *& ex punctis divisionum erigantur perpendiculares æquales radio* C.B: *& claudatur parallelogrammum. Erit id duplum ad triangulum* ARCHIMEDEVM, *quo semicirculi aream is metitur. Quod si ex sectoribus singulis in hunc modum singula feceris parallelogramma, tunc totum parallelogrammum divisum in partes, æquipollebit toti areæ semicirculi: ubique scilicet regnabit ratio dupla.*

Problema Geometris propositum, de quadrando spacio inter conchoides.



Extendantur autem in hunc eundem modum & distantiæ C A. G A. *&c. & puncta* A *connectantur* conchoide* A. A. A. A. *per singula puncta ducta (quorum sunt infinita potentia) figura* A A C D *æquipollebit distantiis omnibus ex* A. *Nam similiter ex singulis lineis* A G. A H. *factum est unum parallelogrammum quamproxime, nisi quod conchois ipsi* C D *parallelos non est, sed sic inclinata ad radios* G A. H A. E A. *ut in ipso etiam circulo inclinantur distantiæ ad circumferentiam: ut ita nihil impediat, quod conchois* A A *longior est facta quam semicirculus* C D.

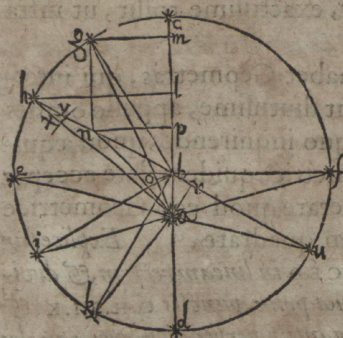
* Conchoidea dico non illam Nicostrati, quæ infinita est, sic illi dicta, quod similis conchæ: sed illam quæ similis est conchoidi Nicostrati: ut Rhomboides dicimus id quod est simile Rhombo.

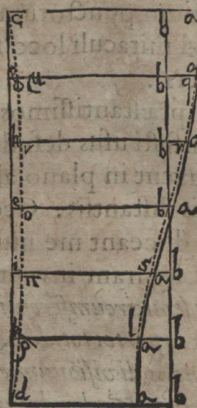
Est autem E A *longior quam* E B. *quod si sumerentur* C A. G Q. H R. E B. L S. K L. D A; *quantas determinant perpendiculares demissæ ex* A *in distantias punctorum a* B *(ut si in schemate circulari in* H B *continuatam descenderet perpendicularis* A R, *determinans* H R *breviorem quam* H A) *tunc figura inter conchoidea* A Q R B S L A *&* C D, *plane esset æqualis figuræ* C B B D. *Nam conchois secaret* B D *in linea* E A; *& quia* B A *suprema & infima sunt æquales, &* B Q *æqualis ipsi* L B, *&* B R *ipsi* S B *& cætera: Ergo figuræ* B B R Q A *&* B B A L S, *essent congruæ, quarum altera defectus, altera excessus est figurarum* C B B E *&* E B B D *æqualium: tota igitur figura inter* A Q R B S L A *&* C D, *toti inter* B B *&* C D *æqualis est. Itaq. spaciolum inter duas conchoides* A Q R B S L A *&* A A A A A A *metitur excessum distantiarum ex* A *super distantias ex* B, *in ea quidem mensura, in qua parallelogrammum ponitur æquale omnibus distantiis ex* B.

Et nota quod spacium hoc non est ejusdem latitudinis in locis a linea E A æqualiter remotis, sed infra latius. *Nam in schemate circulari continuetur* H B R *in* V. *ut* A H. A V *respondeant angulis* H B E *superiori, et* F B V *inferiori æqualibus & æqualiter a mediis punctis* E. F. *remotis. Et centro* A *diastemate* A V *per* A H *&* B H *arcus circuli ducatur* X Y. *Si ergo* A Y *connexueris, erit* A Y R *plane congruum triangulo* A V R. *nam* A V *&* A Y *&* A X *sunt*

Spacium inter conchoides inæqualis esse latitudinis, in locis a medio æque remotis.

Cap. XL.





æquales, ex constructione, & longiores. sed & VR. RY. *sunt æquales et minores. Ex puncto vero* H *extra circumferentiam* XY *ductæ sunt duæ* HX *per centrum* A, & HY *præter centrum; ergo* HY *est longior quam* HX; *major ergo* AV, *vel* AX, *augetur breviori* XH, & *minor* VR *vel* RY *augetur longiori* YH: *Et tamen tota* RH *manet brevior quam tota* AH. *Ergo differentia* RH & AH *minor est, differentiâ* RY & AX, *hoc est differentiâ* VR & VA. *Itaque in conchoide* SA *major est*, RA *minor, etsi* IE, EH *æquales.* Non ergo bisecatur ab EA, spacium inter duas conchoides: videtur autem bisecari a BB, quod exploret Geometra aliquis, & simul doceat quadrare spacium inter conchoides, ut numerationibus aptum fiat. Infra cap. XLIII invenies æstimationem crassam hujus spacii.

Hæc itaque de Physicæ æquationis computatione generaliter præmittere volui, ut quamvis ea nondum a necessariis Geometriæ adminiculis satis est instructa, sed neque dum omnes inæqualitates Planetarum patefactæ (cum præsertim præsupposuerimus, viam Solis vel Terræ esse perfectum eccentricum, quod tamen infra de Marte negabitur cap. XLIV. & LIII.) non tamen nimium hæc operatio a sua speculatione præmissa divideretur. Nam quod theoriam Solis attinet, in qua fuimus hactenus versati, nihil nobis incommodat, neque conchoidis spacii neglectio, qua minus justo sumimus, neque perfecti eccentrici assumptio, qua ratione abundare videmur; in quantum jam judicari potest, nondum omnibus explicatis. Imo hæc hoc capite sub paralogismi nota rejecta, infra, cum ad verissimum modum æquationum venerimus, resumentur; eliminato illo ex hypothesi ista, quod paralogismo dedit occasionem.

Cum ergo causam & mensuram inæqualitatis secundæ, quæ Planetas visui stationarios, directos & retrogrados exhibet, per certissimas observationes & demonstrationes ad unguem descripserim: ostenso quod & ipsa hæc secunda inæqualitas communicet de inæqualitate prima, & quod theoria Solis vel terræ (Copernico) vel epicycli (Ptolemæo) similis sit theoriæ cæterorum Planetarum, & causis Physicis hujus inæqualitatis primæ inventis, adq; calculum pro theoria Solis, accommodatis: jure merito hic tertiam partem, quasi quoddam antemeridianum pensum, interposito prandio, finio: succinente mihi remissionum animi Magistro:

Pars superat coepti, pars est exhausta laboris;
Hic teneat nostras anchora iacta rates.

COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS QVARTA.

INVESTIGATIO
VERÆ MENSVRÆ
PRIMÆ INÆQVALITATIS
EX
CAVSIS PHYSICIS
ET
PROPRIA SENTENTIA.

VÆ TERTIA PARTE demonſtrata ſunt, ad omnes Planetas pertinent: unde non injuria CLAVIS ASTRONOMIÆ PENITIORIS dici poſſunt. Quam tanto magis gaudere debemus inventam, quanto certius eſt nulla alia ratione inveſtigari potuiſſe, præterquam per ſtellæ MARTIS obſervationes. Nam etſi quidem PTOLEMÆVS biſectionem hanc eccentricitatis SOLIS in VENERE quoque & MERCVRIO deprehendit; eoque nomine eccentros eccentrorum, ſeu quod idem eſt, gyrationes centri epicycli introduxit: quæ demonſtratio reſervatur in proprios de his PLANETIS tractatus: obſervationum tamen ipſarum conditio, & breves VENERIS a SOLE digreſſiones, quæ non niſi humilem obſervari de nocte patiuntur, methodicæ inquiſitioni hujus rei plurimum impedimenti fuit allatura, ſi citra MARTEM ſtetiſſet. In MERCVRIO multo abſurdius adhuc iſta tentabantur: quod is rariſsime a SOLIS radiis emergat, & longius MARTE & VENERE a TERRA diſtet, cum hi citimi videntur. Fuiſſet itaque veritas nobis cum PTOLEMÆO patentiſsimis indaganda campis, & per craſſas umbras manibus quaſi palpanda.

Quantum autem de PRIMA INÆQVALITATE, quæ occaſione eccentri accidit, & cuique PLANETÆ propria eſt, huic communi, parte tertia inventæ, ſecundæ inæqualitati debeamus: jam exemplo ſtellæ MARTIS declarabitur.

CAPVT

CAPVT XLI.

Apſidum & eccentricitatis, & proportionis orbium inquiſitio tentata, ex jam uſurpatis obſervatis, extra oppoſitionem cum SOLE, cum falſa tamen conditione.

SVPRA parte ſecunda imitatione veterum ex obſervationibus acronychiis conatus ſum invenire aphelium & eccentricitatem, unaque & diſtantias ſtellæ MARTIS a SOLE in toto circuitu. Et æquationes quidem eccentri fere aliis quoq; obſervatis extra ſitum acronychium reſpondebant. Eccentricitas vero & diſtantiæ a SOLE, repudiabantur a parallaxibus annuis longitudinis & latitudinis. Itaque ut diſtantiæ ſtellæ a centro SOLIS, per omnem eccentrici ambitum inquiri poſſent, prius ſecunda inæqualitas (epicyclica PTOLEMÆO, ſeu ORBIS ANNVI TYCHONI & COPERNICO) parte tertia expedienda fuit. Imo vero, ſi via PLANETÆ perfectus eſſet circulus, vel jam ſtatim prima PLANETÆ inæqualitas, quæ eſt ratione eccentrici, indagari poſſet. Nam ſupra capite XXV methodum tradidimus, ex tribus diſtantiis, trium circumferentiæ punctorum, ab aliquo puncto intra circumferentiam, & angulis ad illud punctum, inquirere ſitum & magnitudinem circuli, reſpectu illius puncti, centrum & eccentricitatem, cum apſidibus.

Jam capite XXVI inventa eſt diſtantia MARTIS a centro SOLIS 147750 in 14°. 21′. 7″ ♉ apud nodum, idque Anno MDXCV D. XXV Octob. Capite vero XXV rurſum diſtantia MARTIS inventa eſt 163100 paulo minor in 5°. 25′. 20″ ♎. & id Anno MDXC D. XXXI Decembris. Et quia MARS 41 gradibus abeſt a nodo, multiplicato ſinu 41° in ſinum inclinationis maximæ cap. XIII inventæ, prodit inclinatio loci 1°. 12′. 40″. Cujus ſecans, radium ſuperat in centies millenis particulis per 22, quæ ſunt, in dimenſione noſtra, particulæ 34. Itaque correcta diſtantia hujus loci eſſet 163134 paulo minor. Maneat 163100: Secans vero hujus inclinationis in ſecantem 41° ductus, producit ſecantem arcus per 50″ longioris. itaque auferenda 50″ loco MARTIS ut ſit 5°. 24′. 30″ ♎.

Tertio, capite XXVIII diſtantia MARTIS inventa eſt 166180 in 8°. 19′. 20″ ♍. Anno MDXC D. XXXI Octob. diſtans 68 gradibus a nodo. itaque inclinatio loci 1°. 42′. 40″. cujus ſecans abundat particulis 45, quæ ſunt in noſtra dimenſione 75. Itaque correcta diſtantia 166255. Auferuntur 16″ loco MARTIS, pro reductione ad eclipticam.

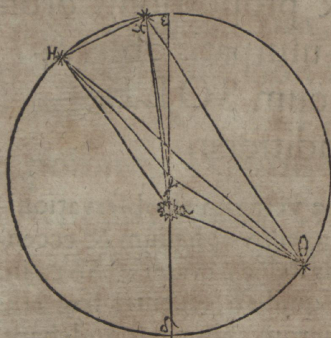
Hæc tria loca per præceſſionem æquinoctiorum ad eundem annum MDXC & menſem Octobrem reducta ſic habent.

147750	14°. 16′. 52″ ♉
163100	5. 24. 21 ♎
166255	8. 19. 4 ♍

Apparet

CAP. XLI.

Apparet aphelium esse octavo gradui Virginis propius quam cæteris, quia ejus distantia est longior. *Itaque secundum demonstrata capitis* XXV *sit α centrum corporis* SOLARIS. *ex eo educatur αϑ. αη. ακ. in ea proportione, ut distantiæ hic producuntur in numeris: & connectantur puncta omnia. & sit angulus καϑ* $114^\circ.2'.12''$. *quantum est à* 14° ♉ *in* 8° ♍. *sic καη sit* $27^\circ.5'.17''$. *quantum est ab* 8° ♍ *in* 5° ♎. *& ηαϑ compositus ex utroque.* SOL *enim assumitur centrum zodiaci.*



Oportet jam investigari circulum, qui per ηκϑ transit: sic ut η. κ. ϑ. sint tria loca PLANETÆ.

In forma PTOLEMAICA α erit TERRA, centrum zodiaci: η. κ. ϑ. tria loca puncti affixionis epicycli. Cætera manent.

Igitur in triangulo ηαϑ, dato angulo cum cruribus, invenitur angulus αϑη $20^\circ.26'.13''$. *Similiter in καϑ datur αϑκ* $35^\circ.10'.17''$. *Vnde ablatus αϑη relinquit ηϑκ* $14^\circ.44'.4''$. *Sit γ centrum quæsiti circuli. Ducatur αγ. & linea continuetur in ε aphelium & δ perihelium: & connectantur ηκ cum γ.*

Cum igitur ηϑκ stet ad circumferentiam, & ηγκ apud centrum, super eodem arcu ηκ, erit igitur ηγκ duplus anguli ηϑκ scilicet $29^\circ.28'.8''$. *& qualium ηγ est 100000, erit κη 50868 duplum scilicet sinus dimidii ηγκ.*

Jam in triangulo ηακ, dato denuo angulo cum cruribus, invenitur κηα $78^\circ.44'.1''$. *& per hunc, κη 77187, qualium ηα 163100. Qualium ergo κη prius erat 50868 & ηγ 100000, talium ηα fit 107486. Et quia ηγκ est* $29^\circ.28'.8''$, *erit igitur κηγ dimidium residui ad duos rectos, quia ηγ, κγ æquales. Itaque κηγ est* $75^\circ.15'.56''$. *Hinc aufer κηα. Restat γηα.*

In triangulo igitur γηα datur angulus cum cruribus. Quare innotescit ηαγ $38^\circ.15'.45''$. *Ac propterea (cum αη sit in* $5^\circ.24'.21''$ ♎*) erit linea apsidum αγ in* $27^\circ.8'.36''$ ♌. *Per angulum vero ηαγ invenitur & αγ eccentricitas 9768, qualium ηγ est 100000. Denique in dimensione qualium αη est 163100, erit ηγ 151740. Erat autem earundem partium etiam semidiameter orbis annui 100000. Ergo proportio orbium esset ea, quæ 100000 ad 151740.*

Quæ omnia quam sint vitiosa, ex eo colliges, quod quotiescunque pro una vel pluribus usurpatarum distantiarum αϑ. αη. ακ. aliam adhibueris, competentem alii loco eccentrici, & inventam æque certa irrefutabilique argumentatione, toties omnia ista prodeunt aliter.

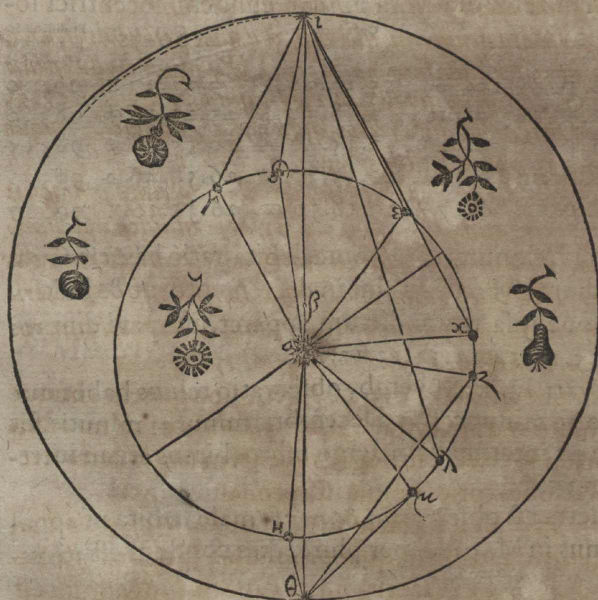
Et sequenti capite invenietur certissime ea, quæ est 100000 ad 152640 circiter. Eccentricitas 9264, qualium radius 100000. Aphelium vero Anno MDXC D. XXXI Octob. supra cap. XVI inventum est in 28 grad. 53 min. Leonis. quod capite sequenti confirmabitur intra XI scrupula.

CAPUT

CAPVT XLII.

Per aliquot obſervationes extra ſitum acronychium, MARTE circa aphelium, itemque alias aliquot, MARTE circa perihelium verſante, inquirere certiſsimum locum aphelii, correctionem motus medii, eccentricitatem genuinam, & proportionem orbium.

IAM vidiſti lector, de novo nobis incipiendum eſſe: cum tres MARTIS locos eccentricos, totidemque a SOLE diſtantias ad legem circuli revocatas, aphelium (ſupra non incertiſſime conſtitutum) negare cerneres; unde nobis ſuſpicio orta, viam PLANETÆ non eſſe circulum. Quare ex tribus diſtantiis, reliquæ disci non poterunt. Itaque cujuslibet loci diſtantia ex ſuis ꝓpriis obſervationibus extruenda; omnium maxime aphelia & perihelia, ex quarum comparatione de genuina eccentricitate discimus.



Sit α centrum mundi, αβ linea apſidum, & centro β eccentricus ι θ, & ι aphelium, θ perihelium. Ex capite XLI *meliusque ex capite* XVI *intelligimus, obſervationes*, MARTE *circa ι verſante, proximas eſſe has.*

I. A. MDLXXXV D. XVII Februarii hora X, viſus fuit PLANETA in $15^{\circ}.\ 12'\frac{1}{2}$ ♌, cum latitudine Borea $4^{\circ}.\ 16'$.

II. A. MDLXXXVI XXVII Decembris mane hora IV, in $29^{\circ}.\ 42'\frac{2}{3}$ ♍ latit. $2^{\circ}.\ 46'\frac{3}{5}$ B.

Et Anno MDLXXXVII D. I Januarii mane H. VII. M. VIII. in $1^{\circ}.\ 4'.\ 36''$ ♎ Lat. $2^{\circ}.\ 54'$. B. & IX Januarii mane, in $2^{\circ}.\ 51'\frac{1}{2}$ ♎ lat. $3^{\circ}.\ 6'$ Bor.

Anno MDLXXXVIII D. X Novemb. mane hora VI. M. XXX inter ♂ & Cor ♌ $31'.\ 27''$. Declinatio MARTIS Borea $3^{\circ}.\ 16'\frac{1}{4}$. Quare ♂ in $25^{\circ}.\ 31'$ ♍. lat. 1°.

Cap. XLII.

lat. 1°. 46′. 43″ B. D. v Decembris mane hora vi inter ♂ & Cor ♌ 45°. 17′. declinatio Austrina 2°. 5′. ergo ♂ in 9°. 19′ $\frac{2}{5}$ ♎. latitudo 1°. 53′ $\frac{1}{2}$ Borea. Non sunt autem hæ observationes confirmatæ per Fixas sequentes.

Anno MDXC D. vi Octobris, cujus diei mane hora iv M. xlv observatus est ♂ in altitudine 12° $\frac{1}{2}$ graduum a cauda Leonis & corde Hydræ, cum declinatione sua: sed quod neutra Fixarum a Marte in longitudinem recta porrigeretur, accidit ut ascensiones rectæ, utrinque, & per declinationem extructæ, 6 minutis discreparent. quod facile fieri potest, si minimum aliquid declinationi desit: cui quidem videntur non satis fisi, quod Martem a cauda ♌ mensi sunt, quæ in eadem longitudine est, distantia omni in latum abeunte, ut scilicet de latitudine Martis hinc certius scirent, quam ex declinatione. Sed retenta declinatione 6°. 14′. & distantia a corde hydræ 34°. 33′ $\frac{1}{2}$. fuerit ejus ascensio recta 168. 56′ $\frac{1}{4}$. Itaque locus 17°. 16′ $\frac{3}{4}$ ♍. lat. 1°. 16′ $\frac{2}{5}$ Borea: Fixarum tabella refractionis, exhibet in hac altitudine 4 minuta; Solis refractio majorem exhibet. & Virgo ardua surgit. itaque circiter 3 minutis (aut per solares refractiones) plusculis ultra, in consequentia est projiciendus, unde per refractionem erat sublatus. Parallaxis exigua admodum fuit. parum igitur detraxit refractionibus. Fuerit in 17°. 20′ ♍.

Anno MDC $\frac{V}{XV}$ Martii hora viii $\frac{1}{2}$ post merid. in 29°. 12′ $\frac{1}{2}$ ♋. Lat. 3°. 23′ Bor. Et $\frac{VI}{XVI}$ Martii H. viii $\frac{1}{2}$. in 29°. 18′ ♋. lat. 3°. 19′ $\frac{3}{4}$ Bor.

Respondent autem tempora Martem in eundem eccentrici locum restituentia, sic invicem,

			Cum locis visis MARTIS	Et Solis	Et distātiis Solis à terra ex cap. XXX.
1585.	17 Febru.	H. p. m. 10. 0	15.12.30 ♌	9.22.37 ♓	99170
1587.	5 Januar.	H. p. m. 9.31	2. 8.30 ♎	25.21.16 ♑	98300
1588.	22 Nove.	H. p. m. 9. 2½	2.35.40 ♎	10.55. 8 ♐	98355
1590.	10 Octob.	H. p. m. 8.35	20.13.30 ♍	26.58.46 ♎	99300
1600.	6 Mart.	H. p. m. 6.17½	29.18.30 ♋	26.31.36. ♓	99667

Reductionis observationum ad tempora debita, ratio hæc est. Cum Anno MDLXXXVII diurni Martis sint in decremento, ut & in Magino & in observatione ipsa trium dierum apparet, usurpavi diurnos sic: 17.16.16.16.15.15.14.14.13.13.13.12.12.

Anno MDLXXXVIII D. x Novemb. observatio minus habet meridiano Magini loco 39 minutis. D. v Decembris minus 33′ minutis. Et nostrum momentum est intermedium. ergo usurpabimus etiam intermediam differentiam 36′.

Anno MDXC deserta est observatio, & per se male habita ut apparuit, sed tamen diurnus in Magino per plures dies constans est 37′ minutorum.

Jam ad rem: Ac etsi multos hactenus modos docui vel inquirendi vel comprobandi loci eccentrici & distantiæ, sequar tamen hic rursum alium, eo quod sit commodissimus. *Sint autem loca* Terræ *δ. ε. κ. λ. γ. nempe δ. γ. ad sinistras, ε. κ. λ. ad dextras eccentrici loci partes. Et cum datæ sint lineæ αδ, αε, ακ, αλ, αγ, & anguli αδι. αει. ακι. αλι. αγι. assumam*

tertium

Cap. XLII.



tertium commune in omnibus triangulis, nempe latus αι, unum nempe quæsitorum, & per hoc latus inquiram angulos ad ι, qui si lineam αι in eundem zodiaci locum statuent (.nisi quatenus ob præcessionem æquinoctiorum is in sequentibus temporibus est promotior). ex eo intellecturus sum, assumptum αι bene habere.

Methodi ratio hæc, quod ut αι ad angulos δ. ε. κ. λ. γ. sic αδ. αε. ακ. αλ. αγ. ad angulos ι.

γα 26°.31′.36″ ♓	δα 9°.22′.37″ ♓	εα 25°.21′.16″ ♑	κα 10°.55′. 8″ ♐	λα 26°.58′.46″ ♎
γι 29.18.30 ♋	δι 15.12.30 ♌	ει 2. 8.30 ♎	κι 2.35.40 ♎	λι 20.13.30 ♍
αγι 122.46.54	αδι 155.49.53	αει 113.12.46	ακι 68.19.28	αλι 36.45.16

Horum sinus in distantias Solis & terræ *multiplicati, & per assumptam distantiam αι 166700 divisi, produnt sinus angulorum. qui additi ad visiones* Martis *in γ. δ. ablati visionibus in ε. κ. λ. restituunt lineam αι in hæc loca*

γ	δ	ε	κ	λ
29°.28′.44″ ♌	29°.18′.19″ ♌	29°.19′.21″ ♌	29°.20′.40″ ♌	29°.20′.30″ ♌
		Debuit in		
29.30.51.	29.18. 0.	29.19.36.	29.21.12.	29.22.48
		vel in		
29.29.51.	29.17. 0.	29.18.36.	29.20.12.	29.21.48

Nimirum non aliter differre debuerunt loca quinque, quam quanta est differentia præcessionis æquinoctiorum.

Vides autem ex schemate, si cæteris manentibus, breviorem assumseris αι, venturam in γ δ. in consequentia in ε. κ. λ. in antecedentia, non tamen ubique æquali spacio. At simul hoc feceris, nocueris in δ. κ. λ. profueris in γ ε, Contrarium, si prolongaveris. At consonum est, errorculos hosce distributos

CAP. XLII.



haberi per omnia loca. Ergo nihil in distãtia αι mutandum, et PLANETA *præscriptis temporibus est in locis ultimo recensitis.*

Si lubet ad consensum explorandũ uti METHODO cap. XXVIII. *connexis δ. ε. punctis, invenies δε 74058. δεα 68°. 36′. 0″. εδα 67°. 21′. 3″. quare εδι 88°. 28′. 50″. & δει 44°. 36′. 46″. & ειδ 46°. 54′. 24″. quare ιε 101380. & εαι 33°. 58′ 33″. quare αι anno* MDLXXXVII *in 29°. 19′. 49″ ♌ (nos jam elegimus 28°. 18′. 36″. differentia scrupuli unius ob retinendos etiam cæteros locos). denique αι 166725. & locus κ consentit.*

Ac cum 166666 $\frac{2}{3}$, sit radii 100000 sesquialtera, credibile est hanc esse proportionem distantiæ mediocris TERRÆ a SOLE & longissimæ MARTIS a ☉. sed nihil conjecturis tribuam in præsens.

Cum autem eccentrici planum hic inclinetur ad eclipticam angulo 1°. 48′. cujus secans 49 particulis abundat, quæ valent 82 in dimensione nostra: verissima igitur distantia ♂ & ☉ erit 166780, quantum quidem ex his observationibus colligendum: quas memineris longiuscule deductas, nec in ipsis suis diebus optime comparatas.

Jam etiam ad perigæum accedamus, ubi catalogus observationum, & mediocris cognitio motus medii, ostendunt ꝓximas observationes has:

I. A. 1589. D. 1 Nov. H. 6 $\frac{1}{6}$ vesperi fuit ♂ in 20°. 59′ $\frac{1}{4}$ ♑ cum lat. 1°. 36′ mer.
II. A. 1591. D. 26 Sept. H. 7. M. 10 in 18°. 36′ ♑. Latit. 2°. 49′ $\frac{1}{5}$ Merid.
III. A. 1593. D. 31 Julii mane H. 1 $\frac{3}{4}$ in 17°. 39′ $\frac{1}{2}$ ♓. Latit. 6°. 6′ $\frac{1}{4}$ Merid. & 11 Augusti mane H. 1 $\frac{3}{4}$ in 16°. 7′ $\frac{1}{2}$ ♓. Latit. 6°. 18′ $\frac{5}{6}$ Merid.

Respondent autem tempora in hunc modum:

	♂	☉	Dist. SOLIS & TERRÆ.
1589. 1 Novemb. H. 6 $\frac{1}{6}$ P. M.	20°. 59′ $\frac{1}{4}$ ♑	19. 13. 56″ ♏	98730
1591. 19 Septemb. H. 5 M. 42	14. 2 $\frac{1}{2}$ ♑	5. 47. 5 ♎	99946
1593. 6 Augusti H. 5 M. 14	16. 56. ♓	23. 26. 13 ♌	101183

Anno MDXCI oportet nos uti confidentia, diurnos eosdem esse cum diurnis MAGINI. nam observatio solitaria est. Ac cum in MAGINO moveatur diebus VII per gradus 4°. 16′. fuerit ergo MARS XIX Sept. H. VII $\frac{1}{6}$ in 14°. 26′ ♑, & H. VI $\frac{1}{6}$ in 14°. 18′ $\frac{1}{2}$ ♑. Circa stationem in XVI vel

XVII Julii promotior fuit in calculo per 1°.16′. circiter, quam apud MAGINVM. Jam XXVI Sept. adhuc per 0°.53′ est promotior. Diebus itaq; LXX deminuta est differentia circiter 23 minutis. Si etiam proportionaliter argumentemur, grandior erit XIX Sept. hæc differentia circiter 2 minutis. Credemus igitur, MARTEM ad nostram horam esse in 14°.20′ ♑. CAP. XLII.

Anno MDXCIII ♂ a statione abit. Et cum XXX Julii locus MARTIS media nocte sequente discrepet a meridiano MAGINI per 3°.25′ ½, die vero X Augusti per 3°.59′ ½, ita ut augeatur differentia, paulatim tamen minus atq; minus; assumsi differentiam die VI Augusti 3°.46′, ut sit hora 1 ¾ mediæ noctis sequentis in 16°.52′ ♓. & diurnus 10. Superatur nostrum tempus horis VIII M. XXX. quibus debentur circiter 4 minuta de retrogrado motu ♂. Igitur nostro tempore fuit in 16°.56′ ♓. Certum est nos (hoc quidem nomine) nihil ultra unum scrupulum ultro citrove aberrare.

Sæpius in perigæo non est observatus. Nam Anno MDXCV incidit ejus in perigæum adventus in mediam æstatem, crepusculis in Dania pernoctantibus. Anno MDXCVII TYCHO BRAHE in itinere fuit. Prope SOLEM vero in hyemali semicirculo diu latet, ob celeritatem, SOLARI non multo minorem.

Sit in schemate locus MARTIS *eccentricus* ϑ. *Loca* TERRÆ ζ. μ. η. *&*

sit ζα. 19°.13′.56″ ♏	μα 5°.47′. 3″ ♎	ηα 23°.26′.13″ ♌
ζϑ. 20.59.15 ♑	μϑ 14.18.30 ♑	ηϑ 16.56. 0 ♓
	vel 20.	
Ergo αζϑ 61.45.19	αμϑ 98.31.27	αηϑ 156.30.13.
	vel 32.57.	

Assumpta igitur communi αϑ *in longitudine 138400, prodit ejus locus sic:*

Per ζ 29°.55′.20″ ♒. μ. 29°.53′. 6″ ♒. η. 29°.59′.10″ ♒.
vel 54.36.

At si apud ζ *fuit* 55′. 20″, *decuit apud* μ *esse* 56′. 56″, *apud* ϑ 58′. 32″. *tanta enim est præcessio æquinoctiorum. Apparet igitur ex schemate, lineam* αϑ *per* η *nimis in consequentia abire; per* μ ζ *respectu ipsius* η, *nimis in antecedentia. quod fit cæteris manentibus, quia* αϑ *nimis brevem assumpsi. Itaque si uno centenario longiorem faciam scilicet 138500, jam prodeunt hæc loca:*

Ex ζ 29°.57′.10″ ♒, *ex* μ 29″. 55′.36″. *vel* 29°.57′.6″ ♒, *ex* η 29°.58′.17″ ♒.

Jam itaque nimis propinqua invicem facta sunt loca ipsius αϑ, *& plus hic peccatur in propinquitate quam illic in remotione. Quare verissima longitudo ipsius* αϑ *erit 158430 circiter.*

Inclinatur hic planum (ut & prius loco opposito) 1°. 48′. & secans abundat supra radium particulis 49. Vt vero 100000 ad 138420, sic hæc 49 ad 68. Ergo correcta longitudo radii est quamproxime 138500: ex his quidem observationibus longe deductis.

Ex his inquisitio apsidum.

Assumatur respectu omnium trium observationum locus lineæ αϑ Anno MDLXXXIX D. I Novemb. H. VI ⅙ post merid. in 29°.54′.53″ ♒, ut sit MDXCI in 29°.56′.30″. & Anno MDXCIII in 29°. 58′.6″ ♒. Vicaria hypothesis capitis XVI exhibet illam primo tempore in 29°.52″. 55″ ♒.

Prius autem aſſumpſimus ſimiliter αι Anno MDLXXXVIII D. XXII
Cap. LXII. Novemb. H. IX M. $11\frac{1}{2}$. in 29°. 20′. 12″ ♌.

Cum ergo ab Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. H. IX. M. $11\frac{1}{2}$ usq; in annum MDLXXXIX D. I Novem. H. VI M. X. ſint dies CCCXLIV minus H. II M. LII $\frac{1}{2}$: integra vero revolutio ad eandem Fixam habeat dies DCLXXXVI minus H. O. M. XXVIII: apparet noſtrum intervallum paucis horis exuere medietatem temporis reſtitutorii. Ecce

D.	CCCXLIII	H.	XI	M.	XLVI	Dimidia periodus
	CCCXLIII		XXI		LII $\frac{1}{2}$	Noſtrum intervallum
	Exceſſus		X		VI $\frac{1}{2}$.	

Et cum a prioris temporis loco 29°. 20′. 12″ ♌, usque ad locum quem tenuit ♂ tempore poſteriori 29°. 54′. 53″ ♒, ſint gradus 180°. 34′. 41″: & ſubtracta præceſſione 48″. reſidui 180°. 33′. 53″: quare ſi horis X. M. VI $\frac{1}{2}$ competerent in perigæo de diurno MARTIS in eccentrico, illa reſidua ſupra ſemicirculum 33′. 53″; tunc hinc intelligeretur aphelium eſſe in 29 gr. 20 min. 12 ſec. ♌.

Scimus autem diurnos MARTIS in eccentrico circa apogæum & perigæum, ex jam inventis diſtantiis, & ex demonſtratis capitis XXXII. Sunt enim diurni quamproxime in dupla proportione diſtantiarum. Nam in apogæo diurnus eſt circiter 26′. 13″. in perigæo 38′. 2″. cum mediocritas diurni ſit 31′. 27″.

Perpende itaque, quod ſi MARS a puncto apogæi eundo dimidium temporis reſtitutorii inſumat, fine hujus temporis omnino confectis 180 gradibus, ſit futurus in puncto perigæi. At ſi jam hoc ſpacium temporis auſpicetur uno die poſt quam in apogæo fuit, incipiet igitur curſum a 26′. 13″. minuto ab apogæo finietque in 180°. 38′. 2″. Itaque dimidio temporis plus dimidio itineris curret per 11′. 49″. Contrarium, ſi die uno ante apogæum inciperet.



Cum itaque etiam nostrum tempus arcum exhibuerit majorem, nostrum etiam aphelium promoveri oportet. Primum horas nostras dimidia parte ante aphelium, dimidiâ post perihelium referemus. Tunc inceperit Planeta a minuto 5.16″ ante aphelium, quod sic refertur in 29°.25′.28″ ♌, & venerit in 8′.1″. post perihelium, quantitate itineris 13′.17″. ultra 180. At deprehensum est iter fuisse 33′.53″ supra 180. Ergo per 20′.36″ est adhuc celerior. Quia ergo, ut iter augeatur per 11′.49″, requiritur dies unus, sive promotio Planetæ ab aphelio per 26′.13″. quantum ab aphelio promovebitur Planeta donec augeatur iter per 20′.36″:

Ostendit itaque proportionum regula, diem 1. H. XVII M. LIV sive distantiam ab aphelio 45′. 42″. Ergo aphelium a loco quem ei jam dederamus in 29°.25′.28″ ♌ removendum in antecedentia per 45′. 42″. Cadetque in 28°.39′.46″ ♌

Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. supra 28.50.44 ♌

Differentia 10′.58″.

Vtri aphelii inquisitioni plus fidei tribuendum, incertum. Nam fieri facile potest, ut in positione & assumptione linearum αι. αϑ. propter observationum incommoda, peccaverimus 4 minutis, duobus hinc, duobus inde, quantumquidem ex erroribus conspirantibus accumulari oportet, ut aphelium 11 minutis alterari posset. Hic tamen par est, nos fidere operationi præsenti.

Correctio motus medii.

Mutato loco aphelii, mutatur & motus medius. Nam si quo tempore per superiorem aphelii inquisitionem ♂ existimatur incidere in aphelium, exutus æquatione, eodem tempore jam superavit aphelium minutis 11: habet igitur æquationem 4 minutorum subtractoriam. Itaque medio motu superavit illum pristinum locum medium per 4.

Eccentricitatis inquisitio.

Primum corrigantur distantiæ prius inventæ si opus est, eo nomine, quod parumper ab apsidibus jam inventis distent; aphelia per 40 minuta, perihelia per 75 minuta. Atqui nihil sensibile mutatur in tanta propinquitate ad apsidas.

Ergo	Aphelia	166780	scilicet αι
	Perihelia	138500	scilicet αϑ
	Summa	305280	ιϑ
	Dimidium	152640	semidiameter ιβ
	Eccentricitas	14140	αβ

Vt autem 152640 ad 100000, sic 14140 ad 9264 eccentricitatem. Dimidium autem eccentricitatis æquatoriæ fuit 9282. Differentia 18, nullius plane momenti. Vides quam præcise bisecanda sit in Marte eccentricitas æquatorii puncti, ad constituendam centrorum eccentrici & mundi distantiam. Atque hoc supra capite XXXII pro fundamento usurpavi, & in sequentia demonstrandum rejeci. id vero jam est præstitum.

CAPVT XLIII.

De defectu æquationum, quæ bisectione eccentricitatis & areis triangularibus extruuntur; posita orbita PLANETÆ perfecte circulari.

HIS de bisectione eccentricitatis MARTIÆ certissime demonstratis, quæ parte tertia itidem & de theoria SOLIS evicimus; jam demum tempus esset, ut plena hujus rei fide muniti, ad speculationes Physicas capitis XXXII & sequentium, utpote communes omnibus PLANETIS futuras, accederemus: nisi certo consilio mihi visum esset illas præmittere; eo quod illic ratio æquationum ex causis Physicis computandarum absolvenda fuit pro theoria SOLIS vel TERRÆ, omnimoda perfectione; & quod scirem, ubi illa condendarum æquationum METHODVS etiam theoriæ MARTIS applicanda fuerit, multo difficiliores speculationes secuturas.

Etenim verissima orbium conformatione inventa, necesse est, indidem etiam æquationes eccentri sequi, quibus solis hactenus servivit hypothesis illa vicaria capite XVI inquisita. Id ergo hac vice explorabimus.

Quare secundum demonstrata capitis XL, quæ hic omnia & singula repetita intelligantur, sit orbita PLANETÆ ex opinione trita circulus; etsi jam cap. XLI nos de eo jussit dubitare: *Quare in anomalia eccentri 90° eccentricitas capite* XLII *inventa, 9264, erit tangens: quæ ostendet partem æquationis Opticam 5°.17′.34″. Et quia in anomalia eccentri 90 area trianguli est rectangula, ducto igitur radio in dimidium eccentricitatis scilicet 4632, provenit area trianguli 463200000. Vt autem area circuli 31415926536 ad gradus 180 sive 1296000 secunda, sic hæc jam inventa area 463200000 ad 19108 seu 5°.18′.28″ partem æquationis Physicam. Itaque tota æquatio 10°.36′.2″. ut ita anomaliæ mediæ 95°.18′.28″. respondeat coæquata 84°.42′.26″.* At secundum METHODVM capitis XVIII vicaria hypothesis, sat fida in longitudine, ostendit nobis, quod eidem anomaliæ mediæ 95°.18′.28″ respondere debeat coæquata 84°.42′.2″. Differentia 24″.

Sumatur jam anomalia eccentri nostri 45°. & 135°. *Et ut totus ad sinus horum angulorum, ita area 19108 maximi trianguli æquatorii ad aream hujus loci 13512 sive 3°.45′.12″. ut additione hujus partis æquationis Physicæ ad anomaliam eccentri, constituantur anomaliæ mediæ 48°.45′.12″ & 138°.45′.12″. Datis vero cruribus angulorum datorum, prodeunt anguli anomaliæ coæquatæ his mediis anomaliis respondentes 41°.28′.54″. 130°.59′.25″.* At per vicariam hypothesin, ut capite XVIII Operis, assumptis iisdem anomaliis simplicibus 48°.45′.12″ & 138°.45′.12″. prodeunt coæquatæ illic 41°.20′.33″. minus quam per aream trianguli, excessus 8′.21″. hic 131°.7′.26″. plus quam per aream trianguli defectus 8′. Itaque cum certum sit, vicariæ nostræ

tantum

tantum errorem tribui non posse, necesse mihi fuit credere, hanc rationem æquandi etiamnum esse imperfectam.

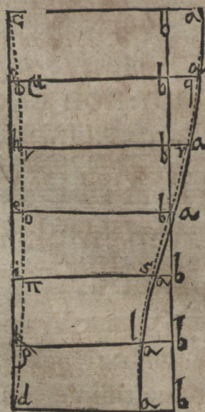
Cap. XLIII.

Et capite quidem XIX cum bisectionem in MARTE tentarem, & per immobile punctum æquantis more PTOLEMAICO æquationes computarem, inventa est differentia circa 45° anomaliam eccentri pene tanta, in partes tamen contrarias. Nam in superiori quadrante PLANETA appropinquabat aphelio, in inferiori perihelio, plus quam par erat; hic in superiori quadrante discedit longius ab aphelio, in inferiori a perihelio, quam par est. Itaq; supra ab aphelio est nimis velox, infra a perihelio itidem. Quare tardior justo erit in longitudinibus mediis.

Falsarum causarum hujus imperfectionis refutatio.

Credo jam lectori incidisse, an forte errorum causa inde sit, quod capite XL dictum est, vitium subesse huic operationi per areas, eo quod areæ non æquipolleant distantiis, celeritatis & morarum moderatricibus. Atqui non hinc esse potest præsens error. Primum enim excessus summæ distantiarum supra aream circuli parvus est, spaciolum nempe inter conchoides, parvum admodum: deinde area exhibet distantias omnes quidem justo breviores, maxime vero eas quæ sunt in longitudinibus mediis. Ergo si quis error hinc manat, is in hoc est, quod non satis longas moras PLANETÆ facimus in longitudinibus mediis. At errores quos jam deprehendimus in contrarium abeunt. nimis enim longas moras fecimus PLANETÆ in longitudinibus mediis.

Idem illi quoque potest objici, qui suspicionem inde concipere voluerit, quod misso COPERNICI & TYCHONIS duplici epicyclo, qui orbitam PLANETÆ facit ovalem, nos PTOLEMAICVM perfectum circulum in præsens susceperimus. Nam dictum est in fine capitis quarti, illam COPERNICANAM orbitam non incurrere ad centrum, quod hic nobis esset usui, sed excurrere a centro particulis 246, quod hic potius augeret errorem, qui hoc jam sequimur, moras esse ut distantias.



Æstimatio spacio inter duas conchoides.

Vt autem ad oculum pateat, parvum admodum effici spacium conchoidis cap. XL. perpende quod secans anguli 5°. 19′. (maximæ æquationis Opticæ) est 100432, linea videlicet EA. Ex hoc igitur excessu 432, qui est lineola BA, pars lineæ EA, propemodum discere poterimus accumulationem omnium horum excessuum; puta QA. RA. BA. SA. LA. in hunc modum.

Compendium de summa sinuum colligenda subito.

Secans gradus 89°, ejusdemque tangens, compositi, tantundem faciunt, quantum sinus omnium graduum totius semicirculi, manu ducente nos CARDANO in libris de subtilitate, quo loco circuli proprietates explicat. Ejus rei demonstrationem profitetur JVSTVS BYRGIVS.

Ergo si excessus nostri omnes residui a maximo 432, essent, ut sinus utrinque in semicirculo ad semidiametrum, tunc ut 100000 ad summam secantis & tangentis gradus 89° scilicet ad 11458869, sic esset 432 ad 49934 summam

Cap. XLIII.

Qua proportione crescant excessus distantiarum punctorum circuli á puncto eccentrico, seu latitudo spacii inter conchoideas.



mam omnium excessuum ad singulos gradus semicirculi fere. Nam quanto distantiarum excessus in superiori quadrante sunt longiores his secantum excessibus, tanto in inferiore quadrante fere sunt breviores.

Atqui nondum ita sunt excessus QA. RA. SA. &c. ad invicem, uti sinus aliquotorum graduum: sed fere utuntur sinuum proportione dupla. *Vt sinus gradus 90 est duplus sinus gr. 30. Jam æquatio Optica gr. 90. est 5°. 19′. ejusque sinus dimidium exhibet arcum itidem fere dimidium prioris scilicet 2°. 39′. 15″ pro æquatione Optica anomaliæ eccentri 30° cujus secans est 100107. Et hic 107 excessus secantis supra sinum rectum, est fere quarta pars prioris 432; cum sinus gradus 30 esset dimidia pars de sinu gradus 90.* Videat Geometra aliquis, an thema sit demonstrabile. Mihi sufficit in præsens, minima, in quibus occupor, respondere.

Igitur ad 432, accumulantur partes non proportionales sinubus, sed semper minores, & in gradu 45 vel circiter, tantummodo semisses; ante illum, minus semissi; ita ut circa 30° sint tantum quadrantes, & denique insensibiles.

Itaque (quod experientia testatur, sigillatim computatis omnibus distantiis, & in unam summam conjectis) de summa 49934 retinemus tantum partem septimam & 7000 circiter.

Et quia distantia una 100000 valet 60 minuta, summulæ huic debebuntur non plus 4 1/5 minuta. de quibus tamen aliquid spargitur in omnem ambitum; ut hic errorculus circa 45°. & 135, ubi maximus, etiam in MARTE insensibilis evadat.

Quapropter alia nobis hujus dissonantiæ occasio quærenda erit.

CAPUT XLIV.

Viam PLANETÆ per auram ætheriam non esse circulum, ne quidem respectu primæ inæqualitatis solitariæ, si etiam mente removeas BRAHEANAS & PTOLEMAICAS spirarum implicationes ex inæqualitate secunda duobus his authoribus resultantes.



ECCENTRICITATE & proportione orbium certissime constitutis, mirum Astronomo videri possit, superesse adhuc aliud impedimentum, quo minus de Astronomia triumphare liceat. Et me CHRISTE biennium integrum triumphaveram. Cæterum comparatione eorum, quæ capitibus

XLI.

XLI. XLII. XLIII. præcedentibus conſtituta ſunt, facile apparet, quid nobis adhuc deſit. Differebant plurimum loca aphelii, eccentricitas & proportio orbium utrinque conſtituta. Nec æquationes Phyſicæ computatæ, obſervatis (quas vicaria hypotheſis repræſentat) conſentiebant. Repetatur ſchema capitis XLI. *Et quia in eo, qualium γη 100000, talium γα fuiſſet 14822; quare additis γα, γη vel γε, eſſet αε 166562. quæ capite XLII inventa eſt 166780. Sic ablata γα a γδ reſtaret αδ, 136918, quæ omnino fuit capite XLII inventa 138500.* CAP. XLIV.

Rurſum quia capite XLII inventa eſt vera longitudo linearum γε· γα· αε· αδ. Si ergo quod cap. XLI poſitum uſurpatumque fuit, PLANETÆ via eſt circulus; non eſt difficile dictu, quanta eſſe debeat ακ. αη. αθ. Nam quia αε eſt Anno MDXC Octob. in 28°. 41′. 40″ ♌ & κ. η. θ. ut cap. XLI: erunt dati anguli καγ. ηαγ. θαγ. quare & æquatio Optica ακγ 0°. 53′. 13″. αηγ 3°. 10′. 24″. αθγ 5°. 8′. 47″. Et ut ſinus horum angulorum ad veriſsimam eccentricitatem αγ 14140: ſic ſinus κγε. ηγε. θγα. ad ακ. αη. αθ.

Prodeunt igitur	*ακ* 166605	*αη*	163883	*αθ*	148539
At obſervando ſunt inventæ	166255		163100		147750
Differentia	350		783		789

Quod ſi quis hanc differentiam lubricæ obſervandi fortunæ tribuere velit: næ is vim demonſtrationum hactenus uſurpatarum non attenderit neque perceperit oportet: & nequiſſimam mihi fraudem imputabit craſſiſſime corruptarum BRAHEI obſervationum. Itaque ad obſervationes annorum ſequentium provoco, quas tamen periti Obſervatores inſtituant. nam ſi quid ex uno latere indulſi meo voto, id ex altero latere tanto majorem in errorem excreſcet. Sed nihil his opus. Vobiſcum mihi ſermo eſt, periti rerum Aſtronomicarum, qui Sophiſtica effugia cæteris diſciplinis creberrima, in Aſtronomia nulli patere ſcitis. Vos appello. Videtis in κ defectum a circulo parvum; in η, θ, ex utroque quidem latere, magnum admodum, quantum per obſervandi incertitudinem (ob quam 200 fortaſſis aut ſummum 300 particulas capite quidem XLII in dubio pono) excuſare non poſſumus.

Quid ergo dicendum? Num hoc illud eſt, quod ſupra cap. VI. dictum, per tranſlationem ſuppoſitionum a medio ad apparentem SOLIS motum, alium conſtitui eccentricum, qui ad latus apogæi SOLIS excedat? Nequaquam. Nam quantum is hinc excedit, tantum inde appropinquat. Hic autem videtis utrinque PLANETAM a circuli orbita ad centrum appropinquare. quod multæ aliæ obſervationes partim ſecuturæ cap. LI. LIII. atteſtantur.

Itaque plane hoc eſt: Orbita PLANETÆ non eſt circulus, ſed ingrediens ad latera utraque paulatim, iterumque ad circuli amplitudinem in peri-

CAP. XLIV.

in perigæo exiens. cujusmodi figuram itineris ovalem appellitant.

Secundum argumentum.

Atque hoc idem etiam ex capite præcedente XLIII probatur. In eo positum fuit, planum perfecti eccentrici æquipollere quam proxime distantiis omnibus, æqualium quotcunque partium circumferentiæ illius eccentricæ, a fonte virtutis motricis; itaque partes plani metiri moras, quas PLANETA in partibus respondentis circumferentiæ eccentricæ trahat. Quod si igitur planum illud, circa quod PLANETA limitem agit, non est perfectus circulus, sed deminutus a lateribus ab ea latitudine quam habet in linea apsidum; & tamen hoc planum orbita irregulari circumscriptum adhuc metitur moras, quas PLANETA in toto ambitu & in partibus ejus æqualibus facit: planum igitur diminutum metitur æquale tempus cum priore plano non diminuto. Partes igitur plani diminuti aphelio & perihelio proximæ metientur tempus majus; quia apud illas tenuis est diminutio; sed partes in longitudinibus mediis metientur minus tempus quam antea, quia in illis accidit potissima totius plani diminutio. Jam igitur, si utamur hoc diminuto plano ad moderandas æquationes, fiet PLANETA circa aphelium & perihelium tardior, quam in priori vitiosa æquationum forma, circa longitudines medias velocior, quia distantiæ hic diminuuntur. Moræ igitur hinc abstractæ, in aphelium & perihelium, sursum deorsumque compensatione facta, accumulabuntur, non secus ac si quis botellum ventricosum in medio comprimat, eaq; compressione, minutal infarctum, e ventre magis in utrasque extremitates, infra supraque manum eminentes, exprimat & elidat.

Atqui si contraria contrariis medentur, hæc plane aptissima est medicina expurgandis vitiis, quibus supra cap. XLIII Physica nostra hypothesis laborare deprehendebatur. Velocior enim futurus est PLANETA in longitudinibus mediis, cum prius ibi deprehenderetur justo tardior, retardabiturque supra & infra circa apsidas, ubi prius pernicitate nimia nocebat æquationibus in octavas temporum redundantibus.

Hoc igitur alterum argumentum est, quo demonstratur, Orbitam PLANETÆ verissime a circulo instituto deflectere, & ad latera centrumque eccentrici ingredi.

Cæterum hoc argumentum penes me non tanti fuit, ut ex eo de PLANETÆ exorbitatione cogitare possem. Diutissime enim in conciliandis hujus formæ æquationibus cum desudassem, tandem absurditate mensuræ deterritus, totum negocium deserui, quoad distantiis de exorbitatione edoctus, eo modo quo capite XLI factum, postea hoc etiam æquationum negocium resumpsi.

ATQUE ex hoc quoque demonstratum, quod supra cap. XX. XXIII. promisi me facturum: Orbitam PLANETÆ non esse circulum sed figuræ ovalis.

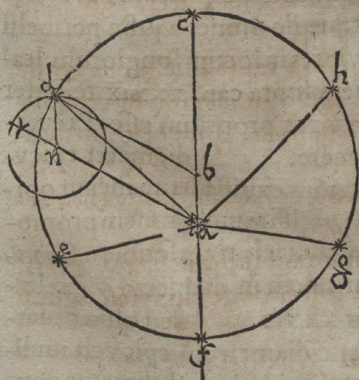
CAPUT XLV.

De causis

De causis naturalibus hujus deflexionis PLANETÆ a circulo: prima opinio examinata.

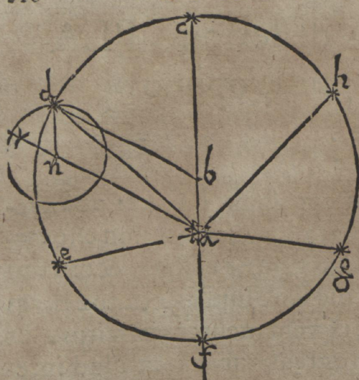
Cap. XLV.

CVM PRIMVM in hunc modum certissimis BRAHEI observationibus edoctus essem, Orbitam PLANETÆ non esse circularem exacte sed deficere a lateribus; e vestigio & causam naturalem hujus deflexionis me scire sum arbitratus. Eram enim in materia capite XXXIX vehementer exercitus. Et admoneo lectorem, ut priusquam hic progrediatur, caput illud integrum diligenter relegat. Cum enim illo capite causam eccentricitatis transscripsissem alicui virtuti, quæ esset in corpore PLANETÆ; sequebatur, ut & hujus deflexionis ab eccentrico circulo causa eidem PLANETÆ corpori transscriberetur. Accidit autem mihi, quod proverbio jactant, canem festinum cœcos parere catulos. Cum enim capite XXXIX laborassem vehementer in ea re, quod non possem satis probabilem dicere causam, cur ex orbita PLANETÆ perfectus fieret circulus (semper enim quædam tribuenda erant absurda illi virtuti, quæ sedem habet corpus PLANETÆ); jam deprehenso ex OBSERVATIONIBVS, orbitam PLANETÆ non esse circularem perfecte, statim magno persuasionis impetu huc concessi, ut crederem, quæ capite XXXIX absurda dicebantur ad fabricandum circulum, ex iis in probabiliorem formam transmutatis, justam & OBSERVATIS consentaneam PLANETÆ orbitam effectum iri. Quod si paulo consideratius hanc viam incessissem, potuissem statim ad veritatem rei pervenire. At cum essem cæcus præ cupiditate, nec ad omnia & singula membra capitis XXXIX respicerem, inhærens illi cogitationi, quæ se primam offerebat, probabilis mirum in modum, ob æquabilitatem motus epicyclici, in novos incidi labyrinthos, ex quibus capite hoc XLV & sequentibus usque ad L. eluctandum nobis erit.



Repetatur itaque schema cap. XXXIX. *Deterior in illo capite opinio fuit*, PLANETAM, *ut perfectum circulum describat, vi insita moliri epicyclum, & sic explicare corpus suum a radio virtutis ex* SOLE: *Vt si radius virtutis ex* SOLE *sit* AC, *progrediaturque inæquali passu ex* AC *in* Aγ, PLANETA *vero initio sit in* C, *ex eo tempore, vi insita sese explicet ex* AC *vel* Aγ: *ut quo tempore* AC *venit in* Aγ, PLANETA *ex* C *vel* γ *veniat in* D, *& hoc faciat etiam inæquali passu, remissus vel incitatus eadem in proportione, in qua ipsa* AC. *Hoc enim pacto* ND *linea per centrum epicycli & PLA-*

Cap. XLV.



& Planetam, semper parallelos manet lineæ A B. *Dixi autem cap.* XXXIX, *absurdum mihi videri*, Planetam *ex* γ *in* D *inæquali passu sese explicare ex radio virtutis* Solaris, *& sic sese accomodare sua vi propria ad vim extraneam ex* Sole, *ejusque celeritatem & remissiones præscire. Esto igitur, ut hoc absurdum vitetur, eat sane* A C *inæqualiter*, Planeta *vero ex* γ *in* D *eat æqualiter.* Videamus an aliquid sequatur simile illis, quæ capite antecedenti ex observationib. probavimus.

Cum igitur centrum epicycli N *ejusq; aphelium a linea* A C *in* A γ *tardum fuerit ex* C *in* γ, *utpote circa eccentrici aphelium* C; Planeta *igitur ex* γ *in* D *ponatur non tardus sed motu mediocri incessisse. Quare angulus* γ N D *major erit angulo* γ A C. *Itaque* N D *non erit parallelos ipsi* A B *sed inclinabitur versus* A C. *Itaque* Planeta D *non manebit in eo circulo, quem ex* C *cœperat describere, qui scilicet per* C E *transit, sed ingredietur a circumferentia* D *& parallelo* N D *versus* C A. *Atque hoc idem capite præcedenti testabantur distantiæ* A D *computatæ ex observationibus, eas scilicet non pertingere usque ad circumferentiam circuli* C F. *Hoc idem testabantur etiam æquationes Physicæ per accumulationem distantiarum* A C, A D *extructæ; scilicet* Planetam *apud latera eccentrici debere fieri velociorem, ejus nempe distantias a* Sole *minores postulari.* Cum itaque conspiratio ista vim admirabilem afferret ad persuadendum, statim conclusi, hunc ingressum Planetæ ad latera ex eo contingere, quod virtus Planetam movens & distantias ex lege circuli administrans præveniat virtutem Solis: eo quod illa æqualibus temporibus æquales progressus faceret, & sic Planetam æquabiliter lege epicycli ad Solem demitteret; hæc vero diversis sui gradibus, per diversa diastemata exceptum Planetam, inæqualiter, & altum tardius promoveret; quo fieret, ut distantiæ æqualium arcuum epicycli accumularentur versus C aphelium & F perihelium, & rarius sererentur circa medias longitudines, atque sic omnes a justa perihelii propinquitate retraherentur sursum breviores in locum longiorum. Itaque confirmari cœpit in me error iste, quem supra cap. XXXIX feliciter refutare cœperam, Planetariæ virtutis proprium esse, Planetæ corpus in epicyclii semita circumducere. Si diameter epicycli N D mansisset ipsi A B æquidistans, poteram exuisse hanc meam opinionem erroneam, poteramque, quod est verissimum, omnem promotionem in longitudinem zodiaci, transscribere Soli, solam Planetæ librationem in diametro γ ζ relinquere, ut in parte capitis XXXIX. Sed quia observationes testabantur, hanc diametrum epicycli inclinari in longitudinibus mediis, id admirabiliter me confirmavit in errore hoc de motu Planetæ in ipsa epicycli circumferentia; cujus motus esset regularis a li-



neâ ANγ, ex A Sole per N centrum epicycli eunte. Cogita ipse lector, & vim argumenti persentisces. quia non putavi fieri ullo alio medio posse, ut PLANETÆ orbita redderetur ovalis. CAP. XLV.

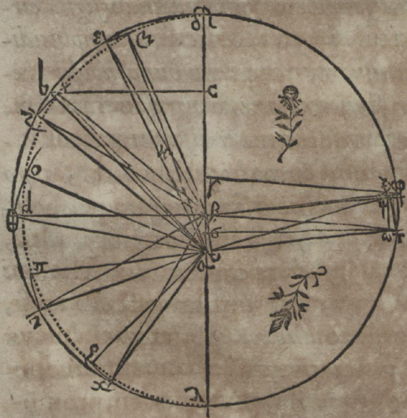
HÆC ITAQVE cum ita mihi incidissent, plane securus de quantitate hujus ingressus ad latera, nimirum de consensu numerorum, jam alterum de MARTE triumphum egi. Neque mihi difficile videbatur, si quid adhuc inter numeros esset discordiæ, id τῷ περιστῷ ἀφαιρεῖν per minima circumcirca dissipare, ut redderetur insensibile.

Ac nos, bone lector, par est triumpho tam splendido dieculam unam (capita inquam sequentia quinque) indulgere, cohibitis interea novæ rebellionis rumoribus, ne apparatus iste nobis citra voluptatem pereat. Si quid deinceps erit, suo tempore & ordine peragemus: jam quidem hilares, tunc autem gnavi & strenui.

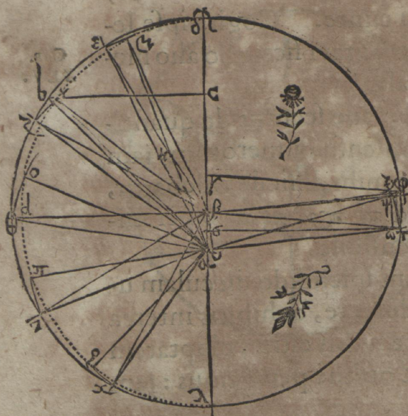
CAPVT XLVI.

Quomodo describi posit linea motus PLANETÆ, ex opinione capitis XLV, qualisque ea sit.

CAPITE superiori causa quidem dicta est, qua fieri possit, ut PLANETA a circulari orbita aberret: delineatio vero Geometrica itineris nequit per illud schema expediri. Nam epicyclus inclinatur pro longitudine distantiarum: distantiarum autem multitudo & longitudo vicissim ex epicycli conversione pendet. *Et quia summa distantiarum inest in plano eccentri, ut capite* XL *demonstratum; nequit igitur inveniri ea summa, nisi epicyclus hic in eccentricum transmutetur. Est autem demonstratum capite* II, *& repetitum capite* XXXIX, *& usurpatum capite* XL, *quod si scribatur ex centro α concentricus semidiametro æquali ipsi βδ, inque eo epicyclus semidiametro αβ · scribatur deinde centro β eccentricus δλ, eccentricitate αβ · & postea dividantur circumferentiæ, cum epicycli, tum eccentrici δλ, in partes similes: quod distantiæ punctorum divisionis cum epicycli tum eccentrici a suscepto puncto α, fiant utrinque eædem longitudine.*



Hoc præmisso, cum capite XL *per suppositionem eccentri facilem & planam tradiderimus demonstrationem, methodumq; computandi distantias: hic quoq; distantias nos in eccentro speculari possumus, etsi ponimus illas motu æquabili epicyclo* PLANETÆ *administrari. Quo pacto via nobis aperta esse videtur ad Geometricam descriptionem itineris* PLANETARII, *quod ex hypothesi capitis* XLV *sequitur. Dicamus igitur captus caussa,* PLANE-



TAM *per ambitum epicycli tantas a ☉ α digreſſiones facere, ac ſi in circumferentia pfecti eccentrici δλ (qui ſemicirculus eſto recta λαβδ definitus) æqualib. temporib. æquales arcus deſcriberet, puta δε, εζ, ζϑ, ϑι, ικ, κλ: ſic ut anguli ad β ſint æquales, & β punctum æqualitatis hoc qdem loco, ubi quæritur de diſtantiis. Connectantur puncta diviſionis cum α & β. Igitur ſemicirculus hic eccētricus eſt mere fictitius. tantum p computanda ſumma aliqua diſtantiarum delineatur. Quod ſi* PLANETA *tam in δ quam in λ æquali gradu virtutis ex* SOLE *promoveretur, quemadmodū jam ipſe quoq; converſionem epicyclicam ſemper æquabiliter moliri ponitur; tunc vere partes haſce eccentri æquales, ex quibus diſtantias deſumpſimus, conficeret temporib. æqualibus: & diſtantiæ temporum per ſigna diviſionis notatorū eſſent hæ ipſæ αδ, αε, αζ, αϑ, αι, ακ, αλ, non tantum quantitate, ſed etiam identitate ſitus. uno verbo, Planetæ iter eſſet δϑλ circulus.*

Sed quia PLANETA *ipſe diſtantias quidem nominatas propter æquabilem cōverſionem epicycli repræſentat in quantitate, promovetur vero a* SOLE *æqualibus temporib. inæqualiter, minus apud δ, plus apud λ: ſic ut in tempore* per δβε ſignato & menſurato non abſolvat ſpacium δε: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ αε: & in tempore (per λβκ ipſi εβ æqualem angulum menſurato) plus abſolvat ſpacii quam κλ: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ ακ: prius ergo habet* PLANETA *longitudinem diſtantiæ αε quam in ε vere promovetur, prius diſtantiæ ακ q̃ in κ promoveatur: & viciſſim, quando in ε. κ. promovetur, jam fuit diſtantia αε & ακ, proq; ea jam brevior aliqua erit.* PLANETA *igitur in ε. κ. & omnibus hujuſmodi ſignis, propior eſt puncto α quam ſigna circumferentiæ ε. κ. Ingreditur igitur* PLANETA *ab inſtituta circuli δλ amplitudine ad punctum α centro β vicinum, nec unquam in circulum hunc incidit præterquam in δ. λ. punctis. Nam in oppoſito ſemicirculo ratio ingreſſus eſt eadem.*

* Hoc loco, quando computamus nihil niſi diſtantiam αε, hoc eſt, αμ, angulus δβε metitur tēpus, cujus genuina & Phyſica mēſura eſt aliàs δαμ planities, ut infra patebit.

Quia igitur planum δαε, δαζ, &c: habet in ſe ſummam diſtantiarum omnium punctorum in arcu epicycli, qui ſimilis eſt ipſi arcui δε per cap. XL, *& vero Planeta æqualibus temporibus (quæ jam per δε, εζ, menſurantur) inæquales arcus deſcribit genuini ſui itineris; breves quidem, quando ab α* SOLE *longe abeſt, longas vero, quando ad Solem prope accedit; ſic ut arcus itineris Planetarii, qui decurruntur temporibus æqualibus, ſint in proportione diſtantiarum converſa, per cap.* XXXII: *Igitur fere fit, ut quanto εαδ ſpacium excedit ſectorem εβδ, cujus menſura eſt angulus εβδ vel arcus εδ, tanto arcus εδ (hoc loco menſura temporis) excedat arcum itineris confecti, qui ſit μδ.*

Primum tentamentum deſcriptionis ovalis.

QVOD *ſi planum totum efferas numero 360, eodem nempe, quo circumferentiam circuli, quo & tempus periodicū; tunc numerus temporis, ſeu δε (hoc loco), quamproxime eſt medium ſeu Arithmeticum ſeu Geometricum (parum enim differunt) inter numerum ſummæ diſtantiarum ſeu ſpacium εαδ, & inter numerum itineris Planetarii ſeu μδ.* MVLTIPLEX hic occurrit ἀμηχανία. Primum, quod planum circuli non perfectiſſime æquivalet ſummæ diſtantiarum, ut demonſtratum eſt capite XL, etſi fine capitis XLIII dictum eſt, parvum admodum eſſe defectum.

In tollendis his incommodis, verſatur caput XLVIII.

Secundo, quod proportio jam dicta non est exquisite Geometrica. Nam etsi singulæ distantiæ sunt ad singulas mediocres in proportione conversa, arcuum singulorum itineris PLANETARII, ad arcus mediocres: summæ tamen distantiarum aliquot, ad summam totidem mediocrium, proportio non manet eadem, quæ est summæ arcuum totidem ad summam mediocrium conversa. Vt in exemplo deprehendes. *Sint distantiæ duæ 12 & 11. mediocris 10. & tantus etiam sit arcus mediocris. Et sit ut distantia 12 ad distantiam mediocrem 10, sic mediocris arcus 10 ad distantiæ 12 arcum $8\frac{1}{3}$. Sit etiam ut distantia 11 ad 10, sic 10 ad $9\frac{1}{11}$ arcum. Compone distantias 12 & 11 in unam summam, quæ erit 23. summa duarum mediocrium 20. summa arcuum duorum $17\frac{14}{33}$. Hic erat quidem 10 medium proportionale inter 12 & $8\frac{1}{3}$, sic inter 11 & $9\frac{1}{11}$: sed jam summa 20 non est medium proportionale inter 23 & $17\frac{14}{33}$, sed inter 23 & $17\frac{10}{23}$, qui est major.* Cap. XLVI.

Valet tamen hæc ratio in medietate Arithmetica. *Verbi gratia sit 10 medium Arithmeticum inter 12 & 8: sic inter 11 & 9. Compone 12.11. fiunt 23. compone & 8.9. fiunt 17. Igitur 20 rursum est medium Arithmeticum inter 17.23.* Ac cum cap. XXIX demonstratum sit, parvum esse discrimen inter medium Arithmeticum & Geometricum in hoc negocio, parum igitur etiam aberit, quin verum sit, quod hic negatur verum esse per omnia.

Tertio, etsi esset area εβδ præcise Geometricum medium inter εαδ & μβδ· tamen constitui non posset Geometrice. *Triangulo enim αεβ sector εβμ debet esse æqualis. At desideratur adhuc a Geometris ratio, angulum datum in data proportione secandi.*

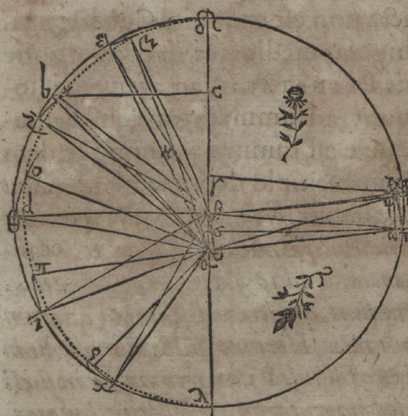
Quarto, si nos superiora omnia nihil impediunt; *nondum tamen idem est μβδ sector circuli & μβδ sector (ut ita dicam) plani ovalis. Itaque etsi definitus esset arcus μδ tanquam in circumferentia circuli; nihil tamen hinc sequeretur ad μδ tanquam arcum itineris* PLANETÆ, *qui non est circlus.* Itaque etsi hoc subsidio est iis, qui numeris uti voluerint, quod sciunt εβδ esse medium inter εαδ & μβδ· nobis tamen, qui Geometricam viam affectamus, hac non patet transitus.

Oε⊕. Sector est proprie pars plani circularis duabus rectis ex centro rescissus. Improprie igitur usurpatur de plano alio quam perfecte circulari.

ALIA igitur tentabimus. *Et quia in fictitio eccentrico δθλ, mensura temporis est δε, δζ, pro inquirendis distantiis αε, αζ· sectorum vero δβε, δβζ, eadem est proportio mutua, quæ arcuum δε, δζ· In vero autem itinere* PLANETÆ, *planum inter arcus itineris & α* SOLEM *interjectum, itidem est vere mensura temporis, quo* PLANETA *versatur in arcu superposito, per caput* XL: *Ergo ex α diametri puncto rectæ ejiciantur concludentes spacia æqualia ipsis εβδ, ζβδ· ut εηβ spacium, quod decedit spacio εβδ, sit æquale spacio ηαβ, quod accedit eidem εβδ. Sint autem αμ, αν. Et centro α, diastematis αε, αζ, arcus ducantur εμ, ζν, secantes has lineas in μ.ν. An igitur puncta μ.ν.ο.η. &c. hoc modo ducta recte habeant, sic ut* PLANETA *temporibus δε, δζ, δη, δι, δκ, in illa veniat?* Proxime quidem verum hoc est: sed tamen tria & hic desiderantur. Primum, ut supra, quod planum non exacte æquivalet summæ distantiarum. Alterum, quod via Geometrica nulla est, quæ doceat, Datum semicirculum

Secundũ tentamentum describendi ovalem nostrã.

CAP. XLVI.

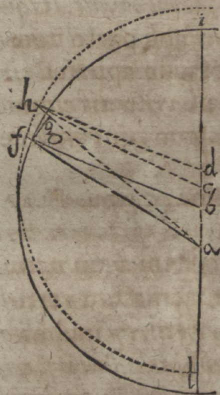


ex dato diametri puncto per rectam lineam, in data proportione secare. Tertium, quod nescitur, an cuilibet plano μαδ, ναδ, &c. tantum in proportione decedat, propter deflexionem μ. ν. a circumferentia, quantum reliquis in sua proportione. Veruntamen & hæc utilia erunt iis, qui numerorum adminiculo, contra morem Geometriæ, per minima ire voluerint.

Tertius conatus & methodus describendi ovalem cap. XLV natam.

CUM IGITUR Geometria nos destituat; ut tamen aliquam habeamus descriptionem lineæ, quæ nobis ex speculatione capitis XLV nascitur; age, subsidium ab ἀτεχνία petamus, accersita vicaria nostra capitis XVI, quæ lineas αμ, αν, &c. in quibus PLANETA existit, justis temporibus in justa zodiaci loca infert; & cum ea confundamus, præsentem fictitium eccentricum δϑλ, ex quo speculatio capitis XLV justas longitudines linearum αε, αζ, hoc est αμ, αν, depromi persuasum habet.

Lubet quidem etiam alias, lucis causa duas hypotheses inter sese comparare, in unum schema conflatas, utrasque quidem alicubi decipientes, sed singulas tamen ad singula vera (quantum hucusque sciri potuit) investiganda utiles: quo schemate multa hactenus dicta sub unum intuitum rediguntur.



Sit A *centrum* TERRÆ (*vel* SOLIS COPERNICO), A I *linea apsidum*, A D *eccentricitas puncti æquantis. Etsi vero cap.* XIX *negatum est*, D *punctum posse manere stabile, &* A D *eandem: id tamen de eo solum est intelligendum, si* D A *bisecetur. At si relinquatur nobis sectio* D A *libera, ut cap.* XVI, *tunc potest manere stabile hoc punctum. Secetur ergo* A D *in ea proportione, quæ cap.* XVI *inventa est. Sit sectio* C, *&* A C *11332*, C D *7232*. *Et centro* C, *diastemate* C H *100000*, *scribatur eccentricus, punctis adumbratus, per* H. Hæc igitur erit hypothesis capitis XVI. *Assumpto enim angulo anomaliæ mediæ qualicunque noto, educatur ex* D *centro æquantis recta punctata ad circumferentiam, quæ sit* D H, *comprehendens cum linea apsidum angulum imperatum,* * *mensuram nempe temporis propositi. Et connectatur* H *punctum cum* A. *Erit igitur angulus* I A H *anomalia coæquata, & ipsius* A H *locus verus sub zodiaco, &* PLANETA *certissime in linea* A H *sub tempus & anomaliam datam, per cap.* XVI. XVIII. *At distantia* A H *falsa erit, &* PLANETA *non in puncto* H, *quia sectio* A D *in* C *& eccentricus* H *ex* C *descriptus falsa sunt per cap.* XIX. XX. & XLII. *ubi ostensum est, ipsam* A D *bi-*

*Hæc est in hypothesi vicaria cap XVII mensura temporis propria; quia in ea D punctum æquantis ponitur ex sententia veterũ.

A D bisecandam in B, ut centro B verior eccentricus I L scribatur, non tamen is perfectus circulus. Delineetur jam & altera hypothesis. Et bisecetur A D in B, ut A B sit 9282 (vel secundum numeros cap. XLII sit 9264) & centro B, diastemate C H, scribatur alius eccentricus I L, quem hoc capite appellavi quoq; * fictitium, computandis justis distantiis descriptum. Est autem idem qui in penultimo schemate δϑλ, centro β descriptus. Et transferatur anomalia media (quæ prius nobis, mediante tempore, fuerat proposita) ex D in B, educta ex B recta B F, quæ sit parallelos priori D H. Et connectatur F punctum sectionis novi eccentrici cum A.

CAP. XLVI.

* Quod verum est ratione figuræ, cum iter Planetæ non sit circulus, ut hic erat fictum. At ratione situs, & centri B, non est fictitius, sed verus: quo nomine priori fictitio ex C descripto, hic ex B descriptus opponitur,

Per ea igitur, quæ hoc cap. XLVI. dicta sunt, erit A F distantia (quam requirit hypothesis capitis XLV, PLANETÆ in F) a centro SOLIS in A. Sed angulus B A F falsus, & locus A F sub zodiaco falsus. PLANETA enim ad susceptum tempus & anomaliam mediam non invenitur in A F. Prius autem vera PLANETÆ linea erat A H, & falsa longitudo A H. Centro igitur A, diastemate A F, scribatur arcus F G, secans A H in G. Erit igitur linea A G constituta duabus manifeste falsis hypothesibus, vera tamen in situ sub zodiaco, & consona in longitudine, hypothesi cap. XLV.

Sic igitur per Vicariam hypothesin capitis XVI, quæ consistit in punctis A. C. D. & eccentrico H, supplevimus defectum Geometriæ, quæ nobis requisitum ab hypothesi capitis XLV, situm lineæ A G, (in quam justa distantia A F est transferenda) ostendere non poterat.

QVÆRAT ALIQVIS, An non possimus æque in priori schemate ac in posteriori, asciscere γ punctum æqualitatis, & ex eo, ipsis βε, βζ, βϑ, βι, βκ parallelos agere γμ, γν, γο, γπ, γϱ· & ducere arcus εμ, ζν, ϑο, ιπ, κϱ, secantes has parallelos? & sectionum punctis intelligere determinata loca & situs distantiarum?

Quartus descriptionis modus rejectus.

RESPONDETVR, quod non. Peccabimus enim hoc pacto nonnihil, distantias nimis alte sursum transferentes, ut facile apparet ex schemate posteriore. Semper enim in eo linea A H, veras distantias A F excipiens, est inferior, linea D H, ex puncto æquatorio D, parallelo ipsi B F.

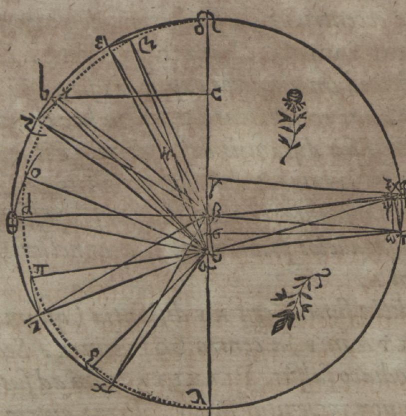
QVOCVNQVE dictorum modorum delineetur linea corpus PLANETÆ possidens, sequitur jam, viam hanc, punctis δ. μ. ν. ο. π. ϱ. λ. signatam, vere esse ovalem, non ellipticam, cui Mechanici nomen ab ovo ex abusu collocant. Ovum enim duobus turbinatum verticibus, altero tamen obtusiori, altero acutiori, & lateribus inclinatis cernitur. Talem figuram dico nos creasse. Nam quia PLANETA in λ celer est, in δ tardus, & plus minus celer illic quam hic tardus; eo quod longarum distantiarum semidiametrum excedentium plures sint quam brevium, (Nam usque ad $92^{\circ}\frac{2}{3}$ longiores sunt; inde per gradus $87^{\circ}\frac{1}{3}$ breviores, quod secundum doctrinam cap. XXIX demonstrari potest): atque insuper illæ plures longæ, in angustiorem eccentrici arcum translatione facta sursum stipatæ; hæ pauciores in ampliorem distractæ: ita ut anomaliæ mediæ $92^{\circ}\frac{2}{3}$ *, qua distantiæ $92^{\circ}\frac{2}{3}$ conficiuntur, respondeat anomalia eccentri $87^{\circ}\frac{1}{3}$ circiter: residuum anomaliæ mediæ $87^{\circ}\frac{1}{3}$ cum totidem distantiis, brevioribus

Cujusmodi ovalis nascatur ex his descriptionibus.

Duretus.

* Valet tantum in opinione hac erronea capitis XLV, cui hic feriamur.

CAP. XLVI.



ribus radio, disseminetur per angulum ad centrum eccentrici residuum 92° $\frac{2}{3}$. Longius itaque distant ab invicem breves distantiæ circa perihelium, quam longæ circa aphelium. Itaque, si eadem etiam esset proportio inter binas vicinas perihelias, tamen attenuaretur resegmentum circuli circa ε.μ.δ. partes magis, quam circa partes ϱ.κ.λ· quia in δ breviori spacio breves in longiorum locum transponuntur quam in λ. At jam etiam ipsæ distantiæ, æqualium partium epicycli perihelio propinquarum, in majori sunt proportione adinvicem, quam distantiæ partium aphelio propinquarum. Demonstratum enim est supra cap. XL. *conchoides spacium inferiori parte latius esse quam superiori. Majoribus igitur intervallis per spacium brevius in mucronem attenuari conchoides necesse est infra, quam supra: & illa intervalla majora comparantur insuper ad breviores lineas. proportio igitur ampliatur utroque nomine.* Tot caussis concurrentibus apparet resegmentum nostri circuli eccentrici infra multo esse latius, quam supra, in æquali ab apsidibus recessu. Quod cuilibet vel numeris exploratu facile est, vel Mechanica delineatione, assumpta evidenti aliqua eccentricitate.*

* Figuram hujusmodi habẽt libelli sphærici & commentaria Reinholdi in theorias Purbachii, in theoria Mercurii.

CAPVT XLVII.

Quadratura tentata plani oviformis, quod peperit caput XLV. & quod describere satagebamus cap. XLVI: & per eam METHODVS æquationum.

Ορθι. Quid pars æquationis Optica, quid Physica.



NIHIL PROFECIMVS, si non ex suscepta hypothesi, & caussis Physicis capitis XLV, quas hic pro veris sequimur, justas extruxerimus æquationes, non minus quam distantias. Cum autem æquatio componatur ex parallaxi punctorum eccentrici, & mora; quarum illam, partem æquationis Opticam, hanc Physicam appellare soleo: moram vero si quicquam aliud, planum certe circumscriptum itinere PLANETÆ, compendiosissime (licet non perfectissime) metiatur: revolvimur igitur ad dimensionem eccentrici ooidis plani, cujus delineandi leges sunt præmissæ. Nam etsi parum aliquid nobis deest, quo minus genuinam hanc temporis mensuram statuamus (illud nempe, quod ad ooidis circumferentiam magis etiam quam ad circularem inclines sunt lineæ, quæ partes circumfe-

cumferentiæ illius, cum fonte virtutis connectunt; adeoque etiam illæ lineæ, quæ ex centro eccentrici ad easdem illas partes ooidis ducuntur; cum alias radii ex centro ad perfecti circuli circumferentiam omnino recti sint:) unde sequitur, ut nec summa distantiarum exacte mensuretur a plano, nec arcus ooidis sint exacte proportionales distantiis. quæ omnia patebunt ex relectione capitis XL & XXXII. quam parvum tamen illud sit futurum, ex cap. XLIII conjecturam capere licet. Cap. XLVII.

Quomodo autem planum hoc aliter metiri, ad planum circuli comparare, & in imperatas partes dividere possimus, nisi quadratum inveniamus æquale resegmento sive lunulæ resectæ? Hic igitur accersendus nobis e Tragœdia θεὸς, imo vero λόγος τις, ἀπὸ μηχανῆς, qui nos doceat machinari quadraturam ooidis, aut limbi, in schemate penultimo, seu lunulæ $\delta o \lambda \vartheta$, cujus abscissione ex $\delta \lambda \vartheta$ circuli plano, ooides $\delta o \lambda$ generatur. Vt igitur prius cap. XL in conchoide spacio, sic nunc iterum in ooide (aut si forte mavis, metopoide) appello Geometras, eorumque opem imploro.

Si figura nostra esset perfecta ellipsis, peractum esset ab ARCHIMEDE negocium, qui libro de Sphæroidibus prop. VI. VII. VIII. demonstrat, sic esse planum ellipsis ad planum circuli communi majori diametro cum ellipsis utentis, ut est rectangulum diametrorum (seu figura sectionis) ad quadratum diametri circuli.

Ὅρος. Ellipsis est figura ordinata, resultans ex sectione coni per axem. Alii dicunt circulum oblongum.

Sit autem hæc figura perfecta ellipsis. parum enim differt. Videamus quid inde sequatur.

Dico igitur, lunulam $\delta o \lambda \vartheta$ a semicirculo resectam, insensibili majorem futuram semicircello, cujus semidiameter est eccentricitas ipsa 9264 seu $\alpha\beta$. *Bisecetur enim $\alpha\beta$ in σ (ut cap.* XXIX. *) & ex σ ipsi $\alpha\beta$ perpendicularis exeat $\sigma\tau$· & connectantur puncta $\alpha.\beta.$ cum τ· ipsi vero $\beta\tau$ parallelos incedat $\gamma\phi$· & connectantur puncta $\beta\phi, \alpha\phi$· & centro α, diastemate $\alpha\tau$, scribatur arcus $\tau\psi$, secans $\alpha\phi$ in ψ, & $\beta\phi$ in ξ.*

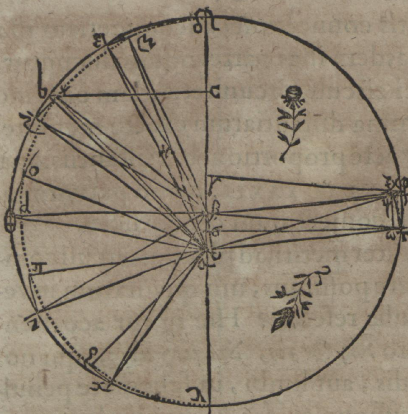
Cum ergo punctum τ sit æqualiter remotum ab $\alpha\beta$, sumus igitur (propriissime cum Arabibus loquendo) in longitudine media, hoc est, in distantia mediocri PLANETÆ *τ a* SOLE *α. Ac quia $\gamma\phi$ est parallelos ipsi $\beta\tau$, ergo per capitis præcedentis delineationem, ipsum punctum χ lineæ $\alpha\phi$, est genuinus & verissimus locus translationis $\alpha\tau$ in $\alpha\psi$. Itaque & ψ est punctum distantiæ* PLANETÆ *mediocris. Quare particula lineæ $\beta\psi$, quæ interest inter ψ & circumferentiam, metitur latitudinem lunulæ circa longitudinem mediam; lineola vero $\xi\phi$, insensibili aliquo major est hac latitudine.*

Ὅρος. Arabibus quid sit longitudo media. Hodie abusive dicimus lōgitudinē mediam, punctū circumferentiæ, quod habet longitudinem mediam, hoc est, quod elongatur mediocritatis modulo a centro mūdi.

Demittatur perpendicularis ex β in $\alpha\tau$, quæ sit $\beta\upsilon$. Dico $\xi\phi$, partem lineæ $\beta\phi$, esse duplam ipsius $\alpha\upsilon$.

Connectantur enim $\tau\phi$· & ex τ in $\beta\phi$ veniat perpendicularis $\tau\lambda$· sic ex ξ in $\alpha\tau$ perpendicularis $\xi\omega$. Cum igitur in parallelos $\gamma\phi, \beta\tau$, recta $\alpha\gamma$ incidat, æquales erunt $\beta\gamma\phi, \alpha\beta\tau$. Æqualis autem & $\gamma\beta$ ipsi $\alpha\beta$ ex constructione. Sed & $\beta\phi$ ipsi $\alpha\tau$ æqualis. Vtraque enim eidem $\beta\tau$ æqualis est ex constructione. Triangulum igitur $\gamma\phi\beta$ triangulo $\beta\tau\alpha$ congruit. Quare $\gamma\phi$ ipsi etiam $\beta\tau$ æqualis erit. Sunt autem paralleli ex constructione.

CAP. XLVII.



Quare & $\beta\gamma$, $\tau\phi$, quæ parallelos æquales extremis connectunt ab eadem plaga, paralleli & æquales erunt. Sed $\beta\gamma$ æqualis est ipsi $\alpha\beta$. Ergo æquales sunt & paralleli $\alpha\beta$, $\tau\phi$. Igitur & $\beta\phi$, $\alpha\tau$, erunt paralleli. Et quia anguli ad $\lambda.\upsilon$. recti, & basis $\tau\phi$ basi $\beta\alpha$ æqualis, & angulus $\beta\alpha\tau$ vel $\beta\alpha\upsilon$ angulo $\tau\phi\beta$ vel $\tau\phi\chi$· erunt igitur æquales $\alpha\upsilon$, $\chi\phi$· sic & perpendiculares $\beta\upsilon$, $\tau\chi$.

Rursum, quia æquales $\tau\chi$ & $\xi\omega$ paralleli inter parallelos, æquales autem & $\beta\tau$, $\alpha\xi$, & anguli ad $\chi.\omega$. recti: erunt igitur æqualia & reliqua triangulorum latera $\beta\chi$, $\alpha\omega$· æquales vero & $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, paralleli inter parallelos $\beta\upsilon$, $\xi\omega$. Æqualib. igitur $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, ablatis, residuæ $\xi\chi$, $\alpha\upsilon$, erunt æquales. Prius autem & $\chi\phi$, $\alpha\upsilon$, erant æquales: & igitur $\psi\phi$ est dupla ad $\alpha\upsilon$.

HIS demonstratis ad propositionem nostram veniemus propius. Et quia in $\phi\beta$ diametrum circuli (quæ continuata intelligatur usq; ad alteram circumferentiam) recta ex puncto circumferentiæ τ perpendiculariter incidit scilicet $\tau\chi$· ut igitur $\phi\chi$ ad $\chi\tau$, sic $\chi\tau$ ad residuum diametri. Rectangulum igitur sub $\phi\chi$ & residua parte diametri est æquale quadrato $\tau\chi$.

Et quia quadratum $\tau\phi$ hoc est $\alpha\beta$ æquat quadrata $\tau\chi$, $\chi\phi$· æqualibus igitur additis, rectangulum sub $\chi\phi$ & integra diametro, est æquale quadrato $\alpha\beta$.

Et quia $\phi\xi$ dupla ad $\phi\chi$· rectangulum igitur sub $\phi\xi$ (quæ insensibili longior latitudine lunulæ $\psi\phi$) & sub $\phi\beta$ semidiametro, æquat quadratum $\alpha\beta$.

At quod sub $\xi\phi$, $\phi\beta$, est differentia ejus, quod sub $\xi\beta$, $\beta\phi$, & quadrati $\beta\phi$· Et lunulæ sunt etiam differentia inter ellipsis & circuli plana. Et ut quod sub $\xi\beta$, $\beta\phi$, ad quadratum $\beta\phi$· sic fere* planum ellipsis ad planum circuli. Ergo etiam, ut quadratum $\beta\phi$ ad rectangulum $\xi\phi$, $\phi\beta$, hoc est ad quadratum $\alpha\beta$· sic fere circuli planum ad planum duarum lunularum. & permutatim. ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, sic quadratum $\alpha\beta$ ad planum lunularum fere.

*Fere inquam. Si enim $\beta\xi$ esset brevior diameter ellipsis, & $\xi\phi$ excessus longioris: tunc plane eadem esset proportio inter plana circuli & ellipsis. At $\beta\xi$ non est omnino ipsissima brevior diameter.

Sed & ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, cujus $\beta\phi$ radius; ita quadratum $\alpha\beta$ ad planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius fere. Ergo planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius, insensibili superat utramq; resectam lunulam, $\psi\phi$. æquat quippe lunulas $\xi\phi$ paulo latiores justo, quia $\xi\phi$ insensibili est longior ipsa $\psi\phi$, ut initio dictum.

Habet hæc demonstratio suum usum etiam in verissima hypothesi Physica.

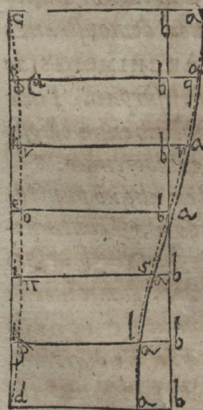
CONCESSIS itaque, quæ posuimus, quod planum ellipsis a plano nostri ooidos insensibiliter differat, eo quod compensatio sit inter supernos excessus ooidis supra ellipsin, & infernos defectus; his inquam concessis, quadravimus nostras menoides figuras, & sic etiam ooidea; sive proprie loquendo circulavimus. Nam circuli & quadrati proportionem docet ARCHIMEDES.

JAM

Jam hæc ad usum sic transferemus. Quia planum ooidis minus est plano circuli, plano circelli ab eccentricitate descripti; computetur igitur planum circelli. *Est autem planorum proportio dupla ad proportionem diametrorum. Et quia ut βφ 100000 ad βα 9264, sic βα ad ξφ 858. dupla igitur & proportio inter βφ & ξφ, proportionis quæ est inter βφ & βα. Quare ut βφ 100000 ad χφ 858, sic planum circuli 314159000000 ad planum circelli 269500000.* Cap. XLVII.

Subtracto igitur plano circelli, restat planum ooidis 3114640000, æquivalens 360 æqualibus partibus temporis restitutorii.

Qvæ hactenvs dicta, ea sunt quidem consona opinioni capitis XLV. Veruntamen ad usum eorum non sufficit, sciri amplitudinem plani ooidis. Quin etiam rationem calleamus necesse est, dividendi illius, ex centro β, vel puncto α, in ratione data. *Exempli gratia in schemate priori sumatur punctum ϑ, & spectetur* Planeta *in linea αϑ, recesserit tamen a circumferentia ϑ versus* Solem *α. Data igitur eccentricitate αβ, & angulo ϑαβ, & posito quod* Planeta *sit in circumferentiæ puncto ϑ, dabitur angulus ϑβδ. quare & sector perfecti circuli scilicet ϑδβ, & area trianguli ϑβα, hoc est, tota area ϑδα, quæ (exceptis quæ supra cap. XL) debuisset esse mensura temporis, quod elapsum est, quoad* Planeta *ex δ in ϑ venit, si* Planeta *perfectum circulum δϑ ivisset. Sed quia ovalem interiorem descripsit, non complexus omnem perfecti circuli aream; equidem ut jam modo nobis opus fuit cognitione plani ooidis totius, sic nunc etiam scitu nobis opus est, Quanta portio de ooide lineis δα, αϑ, intercipiatur, hoc est, Planum partis lunulæ δϑ, quanta sit portio de plano, quod utramque lunulam metitur, scilicet de plano circelli eccentricitatis. Hoc enim subtracto a portione circuli per lineas αϑ, αδ, resectâ, relinquetur portio ooidis, per easdem lineas, αϑ, αδ resecta; & sic tandem totum oviforme ad partem suam δαϑ recte comparabitur, pro addiscendo tempore, seu mora* Planetæ, *quam facit inter lineas αδ, αϑ.*

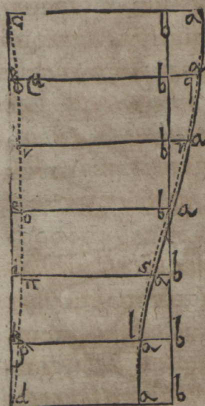


Vbi nunc iterum Geometra aliquis, qui hoc nos doceat? *Repetatur ultimum schema capitis* XL, *in quo est* CD *semicirculus in rectum extensus, partibus divisus æqualibus; &* Dε *quadrans. & in linea* εA *ex* ε *extendatur aliqua versus* A, *quæ sic sit ad* BA *longissimam (in linea scilicet* CA) *ut est illa* BA *ad* BC. *Sic & reliquæ* Gμ, Hν, Iπ, Kϱ, *constituantur in justa quantitate, habentes latitudinem lunulæ quolibet loco, sic ut* Gμ *sit paulo brevior quam* Kϱ, & Hν *brevior quam* Iπ *(quamvis æqualiter à* C & D *absint) secundum demonstrata cap.* XLVI. *Ita delineata & per partes in rectum explicata erit lunula, quatenus illa distantias abbreviat.*

Et quia totum spacium inter CD & AA *duplum est ad aream semicirculi* CD *extensi; consideret Geometra, an etiam spaciolum inter curvam* Cμνοϱ D, *& rectam* CED, *duplum sit futurum ad lunulam a circuli plano resectam.*

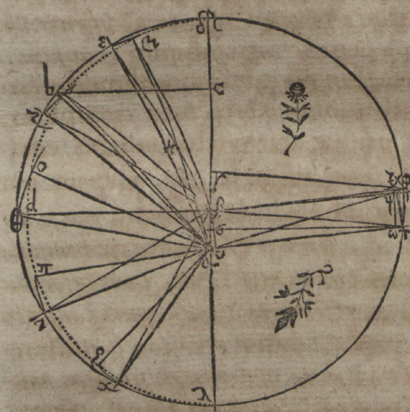
Nihil

CAP. XLVII.



Nihil videtur repugnare, quo minus hoc verum esse possit. Nam quando lunula vere est lunula, tunc C D *incurvatur, manens in eadem longitudine. Sed* C μ ν ο π ϛ D, *quæ jam facta est longior quam* C E D, *tunc quidem multo est brevior. itaque multo tunc minus complectitur lunulæ area quam jam.* Sed hoc quidem, ô Geometræ, non est demonstrare. Juvabitis itaq; me. Et si verum hoc esse constiterit, METHODVM deinde docebitis, qua non tantum totius areolæ inter rectam C E D & curvam C O D qaantitas, quam hactenus æqualem dixi circello eccentricitatis (duę enim lunulæ æquantur circello, & hæc areola jam ponitur dupla ad unam lunulam), sed etiam quælibet ejus pars, ad quamcunque datam longitudinem partium C G, C H, cognoscatur, & ad planum inter C D & B B comparetur.

RVRSVM autem, ut prius cap. XLVI, quia nobis per Geometriam non patet liber exitus, paciscemur cum ἀτεχνίᾳ. & quid mirum? cum ipsa cap. XLV nata opinio, quæ nos in has difficultates conjecit, falsa sit.



Resumatur itaque schema prius capitis XLVI. *Quod si planum* δ ο λ, *quod est ooides, perfecta esset ellipsis, descripta ellipsi* δ ο λ *& plano circuli* δ ϑ λ *super communi longiori diametro* δ λ, *& planis utriusque figuræ, ex altero latere longioris diametri, divisis per* B C *ordinatim applicatas (hoc est perpendiculares ad longiorem diametrum* δ λ), *semper portiones ellipsis* ν δ C *ad portiones circuli* B S C *in eadem manerent proportione. quod demonstrant Conici authores, &* ARCHIMEDES *de sphæroidibus prop.* V. *usurpat. Tunc igitur ne quidem opus esset cognitione plani oviformis. Pro plano enim ellipsis planum circuli, & pro partibus ellipsis similes partes circuli adhiberemus.*

Esto δ ο λ *ellipsis perfecta. parum enim ab ea differt. & ex aliquo punctorum ellipsis, puta* ν, *descendat perpendicularis in* δ λ, *quæ sit* ν μ, *& continuetur donec secet circulum in* B. *& connectantur* B, ν, *cum* α. *Quia ergo, ut* β φ *ad* β ξ *sic* C B *ad* C ν, *ex suppositione perfectæ ellipseos & prop.* V. *sphæroideon: & vero ut* B C *ad* C ν, *sic area* B δ C *ad aream* ν δ C: *at etiam ut* B C *ad* C ν *sic* B α C *area ad* ν α C *aream: Vt igitur* β φ *ad* β ξ, *sic* α β δ *area ad* α ν δ *aream.*

Vbi tẽpus numerandum pro inquirenda distantia Planetæ a Sole.

Quare proposito tempore discessus PLANETÆ *ab ipso* δ, *fiat primo, ut tempus periodicum ad 4 rectos, sic propositum tempus ad angulum circa* β, *puta* δ β ζ, *& computetur distantia* α ζ, *cui æqualis est* C α ν.

Vbi tẽpus numerandum pro æquatione eccentri inquirenda.

Rursum fiat, ut dimidium tempus periodicum ad aream semicirculi δ ϑ λ *notam, sic tempus propositum (cujus mensuram jam modo diximus esse aliam,*

δ ζ, cum

δζ, cum distantia αζ computaretur) ad aream αBδ. Sic datur area. Inveniendus jam est angulus Bβδ tantus, ut sinus ejus BC multiplicatus in dimidiam αβ, hoc est, ut area trianguli αBβ, juncta sectori Bβδ, faciat summam areæ jam prius ex tempore oblatam. Vbi conjectatione & regula Falsi opus est. Vbi Bβδ angulum fueris assecutus, postea in triangulo Bβα, ex angulo β, & lateribus notis αβ, βB, innotescet angulus Bαδ. Et quia scitur proportio Bν ad BC, quare etiam Bαν scribitur; eoque subtracto, restabit ναδ justus angulus coæquatus ad susceptum tempus.

CAP. XLVII.

Notetur hic modus æquandi. Eum enim ultimo tandem secuturi sumus; ubi constiterit, iter Planetæ esse perfectam ellipsin, dimidio tamen propiorem circulo. Sola distantia alia methodo quærenda erit.

Exempli caussa. Sit, ut prius cap. XLIII, anomalia media, hoc est, artificiosa seu Astronomica numeratio temporis $95^{\circ}.18'.28''$. Et quia 360° valet aream perfecti circuli 314159265 36, valebunt igitur gradus $95^{\circ}.18'.28''$ aream 8317172671. Sit ϑαδ. Quod si anomalia eccentri esset δϑ 90°, quod conjectando suppono, sector ejus ϑβδ esset 7853981670. & anguli 90° sinus ϑβ est 100000. qui ductus in dimidiam eccentricitatem αβ, scilicet in 4632, dat 463200000 aream ϑβα. Summa areæ 8317181670 scilicet ϑαδ, quæ admodum exiguo superat debitum. Bene ergo conjecimus, δβϑ angulum seu anomaliam eccentri, esse 90°. Et quia sinus est 100000, resegmentum lunulæ apud ϑ scilicet ϑD erit 858. quare brevior diameter Dβ erit 99142. quæ sic se habet ad 100000, ut 9264 ad 9344. quæ tangit $5^{\circ}.20'.18''$ angulum αDβ, ut sit anomalia coæquata Dαδ $84^{\circ}.39'.42''$. quam exhibet Vicaria hypothesis $84^{\circ}.41'.2''$. differ. $1'.20''$.

O♂. Anomalia media quid?

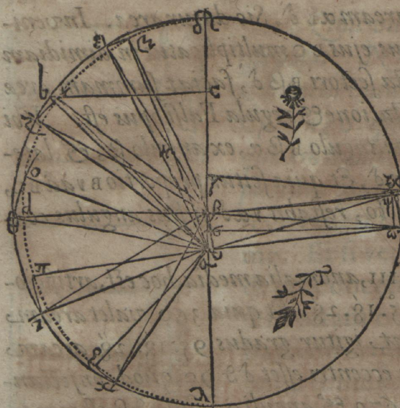
NOTANDVM autem obiter, quia eccentricitatis inquisitio cap. XLII. nititur distantiis apheliis & periheliis, & in his minimum aliquid errari potest, quod in eccentricitatis constitutione excrescit in decuplum; ideoque, si inveniretur tandem absolutissima ratio æquandi per caussas Physicas, posset postmodum constitui verissima eccentricitas, & per eam corrigi omnimode possent distantiæ aphelii & perihelii. Vt quia hic nimis magna fit æquatio per $1'.20''$. (si modo & Vicariæ credimus de PLANETÆ longitudinis loco sub Zodiaco, & omnia hic & cap. XLV assumpta vera ponimus) paria vero faciunt & Optica & Physica æquationis caussa in longitudinibus mediis, ut hic: bisecto igitur errore, dimidium $1'.10''$ subtraheretur angulo ultimò invento $5^{\circ}.20'.18''$, ut sit $5^{\circ}.19'.8''$. quo ostenditur 9310 tangens. prius 9344. differentia 34 ablata à 9264 eccentricitate, relinqueret 9230 correctam eccentricitatem. Sed hanc nos jam non sequemur, quia assumpta in minimis peccant. Sufficiat monuisse in futuros usus capitum proxime sequentium.

Methodus corrigendi eccentricitatem, obiter inculcata.

EXPLOREMVS vero etiam, quid in octavis temporum polliceatur hæc forma æquationes computandi. Sit, ut cap. XLIII, anomalia media $48^{\circ}.45'.12''$. Et quia perinde est, utra numerorum mensura areæ exprimantur, retinebimus numerum areæ circuli 360° & maximi trianguli $19108''$ (jam modo in alia numerandi ratione erat 463200000.) Conjiciamus anomaliam eccentri, seu in schemate Bβδ, esse 45°. Sinus ergo 70711 scilicet BC. Hic multiplicatus in maximum triangulum $19108''$, rejectis cyphris dat hujus loci triangulum Bαβ $13512''$ sive $3^{\circ}.45'.12''$. quod additum sectori Bβδ 45°. dat $48^{\circ}.45'.12''$. aream Bαδ, quantam & assumpsimus anomaliam mediam. Bene ergo conjecimus angulum ad β. Jam ut radius βφ ad βξ 99142, sic

BC 70711

Cap. XLVII.



BC 70711 ad CV 70104. Et quia BC 70711, erit CB sinus complementi ejus anguli, nempe hoc loco etiam 70711. quare Cα 79975. Vt autem hæc habet ad 100000, sic CV ad Tangentem quæsiti anguli Vα C 41°. 14′. 9″. Vicaria hypothesis ostendit 40°. 20′. 33″.

Eadem facile explorantur in octava inferiore. *Sit anomalia media 138°. 45′. 12″, & idem nomen areæ, cujus quæritur angulus ad α. Inveniemus, quod sinus anguli ad β 135° scilicet 70711, ex sectore & area trianguli hanc summam efficiat. Et quia sinus 70711 ut prius, decurtatur ad constituendam ordinatim applicatam ellipseos, fitque 70104. Hæc jam est comparanda cum sinu complementi anguli 135°, scilicet cum 70711, non jam aucto, eccentricitate αβ, ut prius, sed diminuto ea, scilicet cum 61447. Quæ sicut se habet ad 10000, sic 70104 ad tangentem anguli quæsiti 48°. 45′. 55″. vel complementum 131°. 14′. 5″. Vicaria hypothesis ostendit 131°. 7′. 26″.* Confer hæc cum cap. XLIII, & cum modis aliis, per hanc Tabellam.

Anomaliæ mediæ communes.	Per simplicem eccentricitatem.	Per bisectionem eccentricitatis & duplicationem æquationis partis superioris.	Per bisectionem eccentricitatis & stabile punctum æquatorium, more Ptolemaico.	Vicaria per liberam sectionem cum veritate proxime in effectu consentiens.	Per suppositionem perfecti circuli, Physica.	Per suppositionem opinionis capitis XLV & perfectæ ellipseos, Physica.
	Re	spon	dent	Coæquatæ	anomaliæ	diversæ.
48°. 45′. 12″	41.40.14	40.45.52	41.15.31	41.20.33	41.28.54	41.14. 9.
95.18.28	84.40.44	84.37.48	84.41.22	84.42. 2	84.42.26	84.39.42.
138.45.12	130.40.46	131.45. 0	131.15.31	131. 7.26	130.59.25	131.14. 5.
	Cap. XX & XXIX.	Excessus & defectus in contrarium vergunt, si duplicetur pars inferior. Cap. XXIX.	Cap. XIX.	Cap. XVI. & XXIX.	Cap. XLIII. & XXIX.	Cap. XLVII præsente.

Notabis veritatem esse exacte in harum medio.

His indiciis certi reddimur, nos in via esse: quæ tandem nos perducet ad naturales & verissimas æquationum, adeoque motuum cælestium causas.

DVARVM igitur Physicarum hypotheseon, æquationes eccentri computandi, illa exhibet æquationes veritati propiores, quæ prius cap. XLV & distantias veriores dederat, posterior nempe. Et quod mirum videri possit, levi augmentatione eccentricitatis, æquipollet modo PTOLEMAICO, per stabile punctum æquatorium, bisecta eccentricitate.

Et cum hanc PTOLEMAICAM supra coarguerimus erroris, necesse est & illam Physicam, quæ cum hac in effectu paria facit, adhuc a vero nonnihil deflectere. Tardus quippe fit PLANETA circa apsidas, & nimis velox circa longitudines medias. Quod primum est argumentum, quo probatur aut vitiosam esse opinionem capitis XLV, aut eam vitiosa methodo in numeros esse conjectam.

At quia neque planum circuli æquipollet collectis universis distantiis, neque ovalis figura, quam MARS ex opinione cap. XLV describit, perfecta est ellipsis, ut usurpaveramus: quare a vero discrepandi caussę

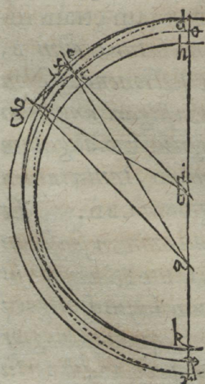
adhuc

adhuc quidem cœcæ ſunt. Poteſt enim præter has duas calculi, etiamnum tertia, ipſius fundamenti, ſeu opinionis cap. XLV, error concurrere. Nondum igitur ex lege Opinionis cap. XLV æquationes conſtituimus, nondum ſuſceptæ illic hypotheſi ſatisfecimus, quia à Geometria deſtituimur. Itaque nequimus adhuc illam erroris arguere. Hoc enim facturus calculus legem ſibi ipſi indicit innocentiæ. Cap. XLVII.

CAPVT XLVIII.

Modus æquationes eccentri computandi, per menſuram & ſectionem numeralem ooidis circumferentiæ Cap: XL: deſcriptæ.

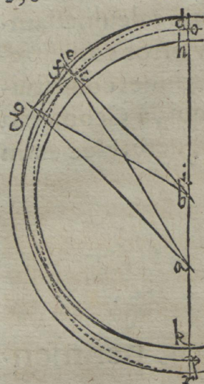
CVM itaque calculus ſuperiori capite uſurpatus tot nominibus a Geometria deſtitueretur, itaque de culpa exceſſuum & defectuum, quas in illius capitis æquationibus eccentri deprehendimus, eſſet ſuſpectus: tandem confugi ad numerationes Arithmeticas, quibus conatus ſum declinare incommoda illa, quæ capite XLVI nobis iter PLANETÆ deſcripturis obſtabant. Primo enim, quia planum non erat exquiſita menſura ſummæ diſtantiarum, miſſo igitur plano diſtantias ipſas computavi ſingularum circumferentiæ partium æqualiter diviſæ. Secundo, quia proportio non manebat eadem, additis Geometricarum aliquot proportionum terminis, igitur ſingulas ſingularum diſtantiarum proportiones ad ſuos arcus minimos conſului ſeorſim. Tertio, quia ſumma aliquot diſtantiarum cap. XLVI non potuit conſtitui Geometrice, conſtitui ego hic Arithmetice. nihil enim impediebat. Quarto, hoc mihi facienti nullum erat negocium cum ſectoribus ſive circuli ſive ovalis: itaque ne hoc quidem mihi obſtare potuit, quod illi ſectores inter ſe differrent.



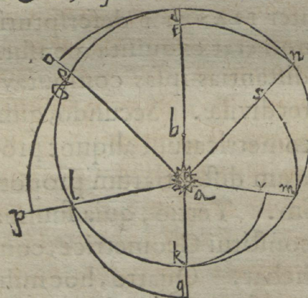
Atque ita nova molitione in id incubui, ut ſcirem vel tandem, an ex ſuſcepta juſtarum diſtantiarum hypotheſi (.nimirum ex opinione capitis XLV.) ſequerentur etiam æquationes per Vicariam nobis manifeſtatæ.

Rem ita ſum aggreſſus. *Centro* B, *diaſtemate* BD, *ſcribatur circulus* DGR, *in quo ſit linea apſidum* DB, *&* A *fons virtutis ſeu centrum* ☉. *Sumatur in circulo* DG *punctum* G. *quod connectatur cum* B *&* A. *& ſit initio* GBD *angulus menſura temporis, computandæ diſtantiæ. Erit propterea* GA *diſtantia vera* PLANETÆ *ab* A, *quamvis* PLANETA *ex* D *in* G *usque non pervenerit. Nam hæc ratio computandi ſeu demonſtrandii diſtantias, hactenus ex cap:* XLV *in*

CAP. XLVIII.



præsuppositο est. Sit autem D G *pars circuli exilis, ut 1° gradus de 360. Ac cum hujusmodi distantiæ* A G *omnes ad omnium graduum* D G *terminos,* D *&* G*, hoc modo computari poßint per demonstrata capitis* XXIX; *collegi igitur omnes 360 distantias* A G*, longißima additione, in unam summam. quæ inventa est 36075562 (eccentricitate 9165) respondens integræ semitæ ovali Martis. Jam centro* A*, diastemate* A G*, scribatur arcus versus* D*, qui sit* G C. *Et quia, quo longior distantia, hoc brevius iter* PLANETÆ*, data ergo distantia arcus circuli* D G *(qui arcus jam, dum* G A *distantiam computamus, nihil aliud metitur quam tempus) dabitur & longitudo itineris ovalis* D C*, quod* PLANETA *in suscepto tempore* D G*, (seu anomalia simplici gr. 1°) conficit. Nam ut longitudo totius ovalis circumferentiæ ad summam distantiarum omnium, ita se habet distantia arcus* D C*, (inventa per arcum* D G*) ad longitudinem sui arcus ovalis* D C. *Probatum enim est supra cap.* XXXIII *& usurpatum capite* XLVI, *(ubi hujus operationis jacta sunt fundamenta) arcuum confectorum ad distantias, proportionem esse permutatam. Fuit autem hæc cautio a me adhibita, ut jungerentur* A D, A G, *scilicet terminorum* C *&* D*, distantiæ ab* A*, & medium summæ usurparetur pro genuina distantia arcus totius* D C. *Dividatur enim circulus aliquis eccentricus* K*, centro* B *descriptus, in partes quotcunque, in* D. G. L. K. M. N. *& a principiis partium, centro mundi* A*, ducantur arcus usque ad lineas, ex* A *per fines arcuum ejectas, ut* D O, G P, L Q, K R, M S, N T. *erunt plana in sinistro semicirculo* A D O, A G P, A L Q, *majora justo; plana in dextro* A N T, A M S, A K R, *minora justo. In minimis igitur alterum ab altero compensatur, ut* T N A, O D A, *quam proxime æquant* G D N A *planum.*



Sic igitur data longitudine D C prioris schematis, quæ respondeat dato tempori D G, & distantiæ G A, hoc est C A; oportet jam etiam invenire angulum C A D anomaliæ coæquatæ. *Connectatur* C *cum* B*, & continuetur* A C *in* E *ubi secet circulum,* B C *vero in* F *sectionem. Non sufficit igitur scire longitudinem* D C. *Oportuit etiam investigari angulum* C B D. *Nam quia* C D *brevior est quam* F D*, non metitur igitur* C D *angulum* F B D*, hoc est* C B D. *Et vicißim, etsi* C D *brevior est quam* F D*, tanta tamen ex* B *apparet si fingas oculum in* B*, quanta* F D *metiens angulum* C B D. *Et quia (secundum demonstrata capitis* XXXII*) verum est ad omnem sensuum subtilitatem, quod quanto a* B *remotior est* F D *quam* C D*, tanto & longior sit* F D *quam* C D: *quia etiam verum est, ad eandem sensuum hujusque negocii quantumvis acutißimam subtilitatem, quod* C E *&* C F *sint æquales (longior quidem in rei veritate est* C E *quàm* C F *ex centro veniens per prop.* 11. *lib. tertii* EUCLIDIS*) ergo posui primo, quod* C D *&* F D *sint æquales, & utraque sit mensura*

ſura anguli CBD, *hoc eſt* FBD, *vel etiam* EBD: *quaſi arcus* EF *inſenſibilis eſſet. Dabatur igitur angulus* EBD *ex cognitione* CD. *In triangulo igitur* EBA, *ex angulo* EBA, *& lateribus* EB, BA, *quæſivi longitudinem* AE, *unde ſubtraxi* AC *vel* AG *ante computatam; relinquebaturq;* CE *vel* CF *appropinquatio alterius termini de* CD, *ad centrum* B. *Biſecto igitur* CE (*nam hoc ad ſenſum licet*) *nota fuit appropinquatio ipſius* CD *ad* B, *ſi æquabiliter omnibus punctis appropinquaſſet. Ex appropinquatione vero, & parallaxis Optica ſeu viſibilis quantitas ipſius* CD *dabatur, hoc eſt, angulus* CBD *jam correctus, qui prius aſſumebatur paulo minor, nullo in numeris noſtris errore. Dato igitur jam correcto angulo* CBD, *hoc eſt complemento ipſius* CBA, *& latere* CA, *& eccentricitate* BA, *dabatur quæſita anomalia coæquata* CAD. Cap. XLVIII.

Hoc pacto non poterat ulla æquatio ſeorſim conſtitui, præter primam, ad anomaliam mediam 1°. Reliquæ omnes usque ad 180-geſimam præſupponebant ſemper æquationem, quæ proxime antecederet, cognitam. Non puto quenquam fore, cui hæc legenti tædium ex ipſa lectione non obrepat. Atqui vel hinc judicet lector, quantum moleſtiarum hauſerimus (ego & calculator meus) qui hanc methodum per 180° anomalias ter abſolvimus, toties ſcilicet mutata eccentricitate.

At nondum principium hujus calculi expeditum eſt. Dixi enim præſupponi cognitam longitudinem ovalis totius. Vnde igitur hæc cognoſcitur? Ego quidem, qui ſemel in hanc inartificialem numerandi rationem deſcenderam, non ſubterfugi illam inartificialiter præſupponere, totoque negotio abſoluto, videre an in 180-ſima operatione mihi plus exiret quam apparentia graduum 180, an vero minus. Nam ſi plane 180° exiviſſet, bonam intelligebam aſſumptionem ipſius longitudinis ovalis; ſin autem minus, minorem juſto; ſin plus, majorem.

Sed tamen non deſtituimur manuductione quadam Geometrica ad bene conjiciendum de ovalis longitudine. *Sit enim ut* BD *ad* BA, *ſic* BA *ad* DH *quæ à* D *verſus* B *extendatur. Ergo quia (per capitis* XLVI *demonſtrata) quod ſub latitudine lunulæ & ſemidiametro circuli, fere æquale eſt quadrato eccentricitatis; quare per* XVII-*mam ſexti* EVCLIDIS, *eccentricitas eſt medium proportionale inter latitudinem lunulæ & ſemidiametrum. At hic idem fit ex declinationis lege. Ergo* DH *eſt latitudo lunulæ.*

Sumatur etiam dimidium de HD, *& extendatur a* B *verſus* D, *ſitq;* BI: *& centro* I, *diaſtemate* ID, *circulus* DK *ſcribatur, tangens eccentricum in* D. *Scribatur autem & centro* B, *diaſtemate* BH, *circulus* HK, *tangens priorem in* K. *Manifeſtum eſt, circulum* HK *minorem eſſe quam* DK, *& circulum* DGR *majorem eſſe quam* DK. *Et quia circulares circumferentiæ ſunt ad invicem, ut eorum ſemidiametri: ut igitur* BD *ad* DI *&* IH, *ſic circulus major* DG *ad minores* DK *&* KH. *Sed* DI *eſt medium Arithmeticum inter* DB *&* HI, *quia* BI *eſt dimidium ipſius* HD. *Ergo etiam circulus* DK, *tangens minorem & majorem ex eodem* B *centro deſcriptos, medium Arithmeticum inter illos circulos, quos tangit.*

Quod ſi via Ovalis continuetur; ex ſuppoſito tanget & ipſa majorem circulum in aphelio D *& perihelio* R, *minorem vero* HK *in longitudinibus me-*

CAP. XLVIII. *diis, ut ita sit major minori* HK, *minor majori circulo* DR. *Consentaneum igitur est, non longe abesse ovalem circumferentiam à longitudine circularis circumferentiæ* DK.

Paulo tamen majorem credere facit hæc demonstratio.

Sumatur medium proportionale inter BH *&* BD, *quod sit* BO, *&* *centro* B, *spacio* BO, *scribatur* OP *circulus. Itaque per* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *planities hujus circuli* OP *erit æqualis planitiei ellipseos, cujus est longior semidiameter* BD, *brevior* BH. *At quia figurarum isoperimetron capacissima est circulus; conversim igitur, (per communem notitiam) æque capacium figurarum brevissima, perimetros erit circuli. Cum ergo ellipsis quæ habet diametros* DB, BH, *&* *circulus* OP *propositi, sint æque capaces, ex jam allegatis; circumferentia ellipseos erit longior, quam circumferentia circuli* OP. *Est autem* BO *insensibili minor quam* ID, *eo quod* BO *inter eosdem terminos ponitur esse Geometricum medium,* ID *medium Arithmeticum. Per doctrinam enim quinti* EVCLIDIS, *quia* BO *est medium proportionale inter* HB, BD; *ut igitur* HB *ad* BD *minor ad majorem, sic* HO *excessus mediæ ad* OD *defectum. Itaque cum* HB *sit minor quam* BD, *erit &* HO *minor quam* OD. *At* BI *est æqualis dimidiæ* HD. *Major igitur est* BI *quam* HO, *minor quam* OD. *Ad communem ergo minimi circuli* HK *semidiametrum* HB *apponuntur inæqualia, nempe minus dimidio ipsius* DH *in* BO, *&* *dimidium ipsius* DH *in* DI. *Ergo major* DI *quam* BO. *Major igitur* DK *circulus quam* OP. *Id tamen insensibiliter, cum* DH *minor sit quam centesima ipsius* DB. *Itaque positis his circulis ex abundanti æqualibus, &* *posito quod ovalis sit perfecta ellipsis: erit ovalis circumferentia paulo longior quam circulus* DK, *certe longior quam circulus* OP. *Et quia supra cap.* XLVII. DH *fuit 858, qualium* DB *100000; dimidium igitur de* DH, *429 auferatur à* DB *100000. restabit 99571. Vt igitur 100000 ad 99571, sic erit quam proxime circumferentia circuli ad circumferentiam ovalis quæsitam. Et quia circuli circumferentia habet gradus 180 vel* $10800'$ *vel* $1296000''$, *decedet particula, quæ habet* $5560''$ *vel* $92'.40''$: *Et semicircumferentiæ ovalis adimenda erunt* $46'.20''$; *aut etiam minus, si ovalis circulum* DK, *loco mensuræ consideratum, superet.* Omnino quidem ego non per demonstrationem sed per calculum laboriossimum & pertinacissimum, inveni defectum semicirculi ovalis $45'.45''$: ut qualium semicirculus perfectus est 180°, talium ovalis esset $179^{\circ}.14'.15''$.

Et quia decurtatio hæc ovalis circumferentiæ, necessario æqualis est contrariæ amplificationi Opticæ (videtur enim hæc ovalis, licet brevior, sub amplitudine tamen 2 rectorum, sive 180° præcise graduum, & tam longa esse censetur:) hinc non injuria dubitare possit lector, an etiam in hoc processu opus sit, primum totam ovalem decurtare, postea per

postea per partes iterum Optice augere? Nam ex schemate videtur apparere, abbreviationem ibi fere maximam contingere, ubi & appropinquatio maxima ad B centrum, & vicissim. Cap. XLVIII.

Quod si pariter incederent hæ variationes, methodus nobis ista nasceretur computandi æquationes.

Anomalia media primum esset G B D, *unde computaretur distantia* G A, *quæ addita ad* A D *distantiam termini alterius antecedentis de* G D *(qui semper est* I.) *& summa dimidiata, constitueret arcus* C D *distantiam æquabilem (omnium scilicet ejus punctorum.): Et tunc diceremus, ut est longitudo semicirculi ad summam distantiarum omnium in semicirculo, sic esse hanc distantiam arcus* G D *ad longitudinem* F D, *hoc est ad apparentiam ex* A *ipsius* C D. *Jam ex* F D, *tanquam ex mensura anguli* C B D, *& ex* A C, A B, *quæreremus* C A D *coæquatam anomaliam breviore via quam prius.*

At sciat lector, has duas varietates non ambulare pari passu. Nam amplificatio Optica, quæ oritur ex appropinquatione itineris D C ad centrum B, potissima accidit circa longitudines medias; nulla fere in aphelio & perihelio: at contra, decurtatio viæ ovalis, quæ oritur ex ingressu Planetæ ad centrum, circumcirca pene æqualis est. Cum enim duæ distantiæ oppositæ in longitudinibus mediis eccentri, æquent duas junctas, prope lineam apsidum; alteram aphelio vicinam, alteram perihelio: arcus vero circumferentiæ ovalis sint in permutata distantiarum proportione: quare & duo arcus hujusmodi, in longitudinibus mediis, duobus arcubus, alteri prope aphelium alteri prope perihelium, æquales erunt. Si ipsi arcus ovalis viæ æquales, ipsa etiam diminutio horum arcuum omnibus quatuor locis erit fere æqualis. Experimento res est comprobata. Si namque defectus semicirculi ovalis est 45′. 15″. erit defectus partis centesimæ-octogesimæ de ovali, circa aphelium circiter 14‴. secunda. At amplificatio ex appropinquatione ovalis, non æquat unum secundum circa aphelium.

Itaque quod allegatam ocularem schematis æstimationem attinet, non est simpliciter ita ut prius hæc objectio dicebat; ut decurtatio ovalis & ejus amplificatio Optica se mutuo compensent. Esset quidem ita, si omnes arcus viæ ovalis objicerentur centro B directe. At hoc fit tantum in longitudinibus mediis. Versus apsidas vero hi arcus terminis suis inæqualiter appropinquant. Quare non fiunt tanto majores per appropinquationem & apparentiam, quanto sunt facti breviores per decurtationem.

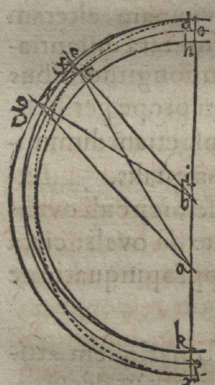
Itaque hanc METHODVM secutus, æquationes MARTIS ad omnes gradus eccentri extruxi, idque ter. Nam primo eccentricitatem non satis magnam assumpseram, 9165; existimans me hanc sic per planorum tractationes certissimam fecisse. Deinde etiam plus quam 18° in regula posueram, cum minus ponere debuissem.

Itaque cum hic ultima operatio plus quam 18° ostenderet, quod

Cap. XLVIII. abſurdum: ſecundo aſſumpſi ſemiovalem 179°.14′.15″. Prodibat igitur

ad anomaliam mediam 45° --- Coæquata	38°. 5′.33″
Cum vicaria capitis XVII diceret hanc	— 38. 4.54
	Differentia 39
Ad anomaliam 90---coæquata	79°.31′.31″
Veritatis index Vicaria	79.27.41
	Differentia 3.50
Ad anomaliam 135. Coæquata	127. 0. 1
Verax Vicaria	126.51. 9
	Differentia 8.52.

Atque hinc intellexi, præſertim ex anomalia 90, eccentricitatem 9165 parvam eſſe nimis. Quam correxi ſecundum methodum capite præcedente obiter traditam. ut quia in longitudinibus mediis plus indigemus per 3′.50″ in æquatione maxima, dimidium igitur 1′.55″ datur parti Opticæ, reſiduum Phyſicæ. Ac cum 9165 ſubtendat 5 gr. 15 min. 30 ſec. tu ſume 5 gr. 17 min. 25 ſec. qui monſtrat 9227. Itaque nova eccentricitate 9230 (quæ parum abeſt a 9264 quam cap. XLII inveni, nec multo longius a 9282, quod eſt dimidium eccentricitatis æquantis cap. XVII) univerſum hunc laborem reiteravi. *Nam primo diſtantiæ* GA, *vel* CA *fuerunt extructæ ad ſingulos gradus integros anomaliæ diſtantiariæ coæquatæ* GAD. *Poſt traductæ ad mediæ anomaliæ diſtantiariæ gradus integros* GD *vel* GBD. *Tertio binæ proximæ, fuerunt conjunctæ ut* GA, AD. *Quarto iis diviſoribus diviſa eſt centies octuagies. ſumma 358°. 58′. 30″. longitudo ſcilicet viæ ovalis. Quinto ſigillatim invicem fuerunt additi arcus ſinguli viæ ovalis. Sexto ex priori fruſtranea operatione mutuatæ fuerunt amplificationes Opticæ, quod viderem illas jam bis computatas parum admodum diſcrepare. Itaque & hæ ſigillatim ſunt additæ ad ſuperiorum ſummam. Septimo ſummæ arcuum auctæ ſummis amplificationum Opticarum.* Octavo ex hoc ſic invento angulo CBD ad centrum eccentrici B, & ex diſtantia CA ſeu latere oppoſito, & eccentricitate AB ceu latere tertio, inquiſivi angulos 180° æquationis Opticæ ACB, unde totæ æquationes & anomaliæ coæquatæ prodierunt. Prodiit autem ad anomaliam



mediam	coæquata,	quæ in vicaria.	Differentia
45	38. 2.24	38. 4.54	2.30.
90	79.26.49	79.27.41	0.52.
135	126.56.25	126.52. 0	4.25.4.

Itaque eccentricitas etiamnum poteſt augeri, & Planeta ſuperius ab aphelio, exiguo fit tardior juſto; verſus perihelium itidem; quare

circa longitudines medias velocior justo, ut & prius capite XLVII. Nimium igitur distantiarum videtur conferri circa apsidas; non satis multas, aut non satis longas circa medias longitudines. Sed hujus rei consideratio suo loco sequitur. CAP. XLVIII.

Cum igitur viderem semper tanto propius accedi ad æquationes veras hypothesi vicaria cap. XVII proditas, quanto dexterius & quanto convenientius ad calculi rationes moderandas, advocantur caussæ Physicæ, cap. XLV introductæ: multum mihi ipsi sum gratulatus, & in opinione capitis XLV confirmatus.

Contra cum pigeret ἀτεχνίας multiplicis, quacum hoc capite sum luctatus: non quievi, quin certiorem & expeditiorem aliquam viam insisterem: simulque suspicari cœpi, ne sic quidem omnino effectum esse calculo, quod opinio capitis XLV jusserat.

CAPVT XLIX.

Elenchus prioris METHODI æquationum, & METHODVS concinnior, innixa principiis, viam ovalem ex sententia capitis XLV componentibus.

VT IGITVR causam ἀτεχνίας hujus jam absolutæ methodi videas, perpende quibus fundamentis innitatur. Ponitur Planeta in epicyclo moveri æqualiter, a Sole rapi inæqualiter, pro ratione distantiarum. Ex his duobus motus principiis nascitur via ovalis. At nequit hac methodo sciri, quanta portio de via ovali, cuique dato tempori respondeat; etsi sciatur distantia illius portionis: nisi ab initio sciatur longitudo totius ovalis. Nequit autem sciri longitudo ovalis, nisi ex modulo ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad latera. Sed neque modulus hujus ingressus ante noscitur, quam noscatur quanta portio de via ovali sub quocunque dato tempore conficiatur. Hic vides peti principium: & in operatione nostra, prius assumpseramus quod quærebatur, scilicet longitudinem ovalis. Neque hoc vitium saltem est intellectionis nostræ, sed ab ipso primævo ordinatore Planetariorum cursuum alienissimum: qualem ἀγεωμέτρητον anticipationem in cæteris ejus operibus hactenus non invenimus. Itaque aut alia est ineunda ratio, opinionem capitis XLV ad calculos vocandi: aut si hoc fieri nequit, opinio ipsa, utpote de hac principii petitione suspecta, vacillabit.

Implicatio nobis hinc est nata, quod ovalem compositam viam, mensura æquabili temporis usi, in partes secuimus inæquales; & sic

Cap. XLIX.

hujus ovalis compositæ partes inæquales sed distantiarum compensatione rursum æquatas moris Planetæ æqualibus circumcirca admensi sumus. Atqui in præsuppositis habebamus, alteram saltem virtutem, eam quæ ex Sole, intendi pro distantiarum ratione; virtutem Planetæ propriam minime: jam hic in opere, utramque vim quodammodo obnoxiam facimus huic proportioni distantiarum, quia utriusque commune opus, ovalem, Planetæ damus, ad modulum distantiarum percurrendam.

Etsi igitur propinque admodum ad veritatem accessimus in effectu hujus methodi: nihil tamen habemus, quo gloriemur, expressam esse ea opinionem capitis XLV, si a ratione destituimur. Rectius igitur videbamur acturi, si missa via ovali composita, ejusque plani quadratura, capitis XLVI. XLVII. XLVIII. materia, ad ipsa ovalis viæ principia capite XLV assumpta, calculum converteremus. Relegatur caput XLV, & *centro* A *corpore* Solis, *diastemate* AD, *circulus* DG, *centri epicycli, scribatur; & alius, centro* A, *diastemate* AB, *circulus aphelii; in quo sit* AGB *linea apsidum; & Planeta, quando est* ἀφήλιος, *sit in* B. *Sit autem tempus aliquod elapsum ab eo, quo Planeta fuit in* B, *cujus mensura sit* CDE *angulus in epicyclo, ut* B, *aphelio epicycli in* C *translato, &* G *centro epicycli in* D, *Planeta in epicyclo à* C *in* E *iverit. Ergo ad cognoscendum* DAB *angulum, sub* CDE *tempus, perpende, Planetam a* B *in* E *pervenisse duabus virtutibus; altera, quæ ipsum fecit Soli propiorem, quæ simul etiam eduxit eum è linea* AC *vel* AD, *in qua prius fuerat, cum* AC *esset in* AB; *altera, quæ ipsum cum epicyclo promovit, ut centrum epicycli* D *esset in* AC *linea, cum prius in* AB *esset. Illa vero virtus, quæ centrum epicycli circumagit, tempore per* 360 *signato, movet per gradus* 360, *seu quatuor rectos circa* A, *propter distantiarum* 360 *summam. Ergo data summa aliquot distantiarum ex* CDE *tempore ut hactenus, dabitur etiam angulus* DAB. *Quam enim impressionem facit* Sol *in corpus Planetæ per mediantes distantias,* AB, AE, *eandem ponitur etiam facere impressionem in centrum epicycli* GD: *propterea quod Planeta, si se ipse non extricasset interea versus* B *ex radio virtuoso* AB *vel* AC, *sed tantum descendisset ad Solem, tunc adhuc esset in* AC, *ejusque puncto* * F, *in qua linea & ipsum* D *centrum epicycli inest. Extricavit autem sese, lege epicyclica, & diastemate* DE, *angulo* CDE (*hoc enim vult opinio capitis* XLV, *cui hic operamur.*) *Ergo ipse sibi fictione quadam centrum epicycli in* D *reponit. Diximus enim cap.* XXXIX. *quomodo imaginandum sit, Virtutem seu fictitios radios virtuosos* AB. AC. &c. *servire Planetæ pro loco. Jam etsi non plane eadem est proportio* BE *arcuum viæ ovalis ad totam ovalem, quæ est arcuum* GD *respondentium perfecti circuli ad totum circulum. Sed neque ut* BC *ad totum ambitum circuli* BC, *sic arcus ovalis* BF *ad totam ovalem. At nihil hoc debet nos impedire, quia* BE *vel etiam* BF *componitur ex duabus virtutibus; & quia*



* Hæc sub certa conditione sunt vera, si nempe radii virtuosi ex Sole sint Planetæ pro loco, seu instar currus, in quo Planeta vehatur, quod hic ponimus: per se autem verum non est. Vide de hoc capite XXXIX. modum primum. Nam inter quinque absurda illic rejecta; hic tantum unum, nempe ultimum omittimus, reliqua quatuor retinemus.

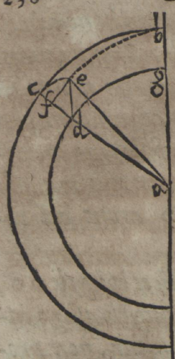
quia si quid in proportione turbatur, id facit Planeta (secundum hanc capitis XLV opinionem) suo descensu proprio in circumferentia epicycli. Si enim mansisset Planeta supremo loco epicycli, & perpessus esset eandem vim motus ex SOLE, per AB, AE adumbratam, puta inæquabilem (quod quidem fieri simul non potest: nam manente eadem distantia Planetæ a Sole, manet idem vigor motus ex Sole.) tunc scripsisset perfectum arcum circuli majoris BC, cujus eadem est proportio ad totum BC, quæ GD arcus ad totum GD. Cap. XLIX.

Scio equidem, si Planeta in angustiori ambitu, centri scilicet epicycli DG, supponatur, longe fore celeriorem. At non ideo & centro epicycli assignandus est motus celerior. Nam centrum epicycli moveri supponitur, non propter se, cum id non sit corpus, sed propter Planetam. Itaque posito quod Planeta suum corpus ipse transportet ex radiis SOLIS lege epicyclica, & radiis quibusdam virtuosis ex SOLE pro loco utatur, (quæ cap. XXXIX. rejecta quidem sunt, sed cap. XLV resumpta & nonnihil mutata, hic vero retinentur ad explicandos conatus meos.) sana postea est ratio calculi, quicunque sequatur ejus effectus. Existit enim & hic ovalis non minus quam prius, eo quod DE & AB non manent paralleli. Quanto enim superant distantiæ AB, AE longæ, mediocres AG, AD, tanto brevior est factus arcus DG, seu angulus DAG, angulo CDE mensura temporis. Itaque DE, ad B annuit. E igitur a circumferentia circuli ad BA ingreditur. Nam per II. caput, si DE parallelos ipsi AB mansisset, tunc E in ipsa circumferentia esset.

NASCITVR ergo Methodus ista. Distantiæ quærantur ad omnes integros gradus anomaliæ mediæ. Methodum supra habes cap. XXXIX. qua & superioris XLVII. & XLVIII. cap. sumusus. Primum enim inveniuntur distantiæ graduum non integrorum anomaliæ mediæ, vel CE. Postea proportionaliter referuntur ad gradus ingros ipsius CE. Cujus ambagis si te piget, & si delectat labor longior per directam viam, denique si omnia in uno schemate cupis cernere ob oculos, sic ages.

Tempus, seu nomen artificiale temporis, quod est Astronomis anomalia media, numera in epicyclo CE, ab ejus aphelio C, contra seriem signorum. Datur igitur angulus ADE vel complementum CDE in aliquot gradibus integris anomaliæ mediæ. Datur & AD radius 100000, & DE radius epicycli 9264. Quare dabitur & DAE pars æquationis, & AE distantia. quorum utrumque refer in catalogum, adscripta sua anomalia media CE, in futuros usus. Hoc pacto colligantur omnes distantiæ AE, & addantur; invenieturque summa circiter 36075562. Hæc enim summa inventa est ex aliqua eccentricitate parum admodum differente a nostra præsenti, quæ est 9264. Hujus pars trecentesima sexagesima valet 100210, & pars totupla de quatuor rectis est gradus unus. Vt igitur distantiæ omnes ordine ad distantiam 100210, sic hujus distantiæ 100210 arcus (60 minuta) ad arcus cæteris distantiis competentes: quia proportio conversa est, ut cap. XXIX. XLVII. XLVIII. sæpius monitum. Multiplicatis igitur 60 primis vel 3600 secundis in 100210, & facto centies octuagies diviso, per omnes semicirculi distantias, imo per

Cap. XLIX.



imo per dimidium summæ binarum contiguarum distantiarum (per cautionem cap. XLVIII) *prodeunt anguli* DAG *centri epicycli. Incipe igitur a 2 minimis angulis* DAG, *eos addendo; & summæ adjice tertium; iterum adde summæ trium præcedentium & quartum; ita semper, quo ad omnes 180 accumulaveris. atque si ultima summa præcise efficit* 180°, *id argumento tibi erit, te ubique recte operatum esse, nuspiam a præscripto aberrasse. Atque hæ tibi summæ seu anguli* DAG, *rursum scribantur in catalogo, cum adjunctis in margine suis anomaliis mediis, ut in promptu sint.*

Cum igitur computanda est æquatio aliqua integra, seu anomalia coæquata ad susceptam anomaliam mediam: Primum cum anomalia media CDE *in epicyclo numerata ex catalogo posteriore summæ angulorum excerpes angulum* DAG *vel* CAB. *Cum eadem vero anomalia media ex priori catalogo excerpes etiam* CAE *partem æquationis. Atque hac subtracta ab angulo* DAB, *relinquitur coæquata anomalia* EAB. *In altero semicirculo quid variandum sit notum est.*

Sit anomalia media 45°. *cujus distantiarum summa dat* DAG	41°.26′. 0″
Eadem anomalia datur DAG *pars æquationis*	3°.30′.17″
Ergo coæquata EAB	37°.56′.43″
Dixerat nostra Vicaria	38°. 4′.54″
Differentia	8′.

Hoc pacto ad Anomalias medias	Collegimus coæquatas	At in veriori vicaria	Differentia
45	37.56.43	38. 57	8---
90	79.26.35	79.27	0
120	110.28. 8	110.18½	9½ +
150	114.16.49	144. 8	9. +

Planeta circa apsidas fit tardior justo, circa medias longitudines velocior justo.

Dices, proficere nos non in pejus, cum cap. XLVIII propius veritatem venerimus cum effectu. Atqui ô bone, si de effectu sollicitus essem, poteram toto hoc labore supersedere, contentus hypothesi vicaria. Scito itaque, quod hi errores via nobis futuri sint ad veritatem. Interim hoc certum nobis esto, nos tandem aliquando Physicas caussas, quæ nobis sunt in supposito capitis XLV, citra errorem omnem ad calculos vocasse. Simul autem confirmatur & superior capitis XLVII calculus; cui iste æquipollet: certumque est, quæ illic ut ἀγεωμέτρητα suspecta habuimus, nihil nobis sensibile incommodasse. Itaque si quid superest discrepantiæ harum æqualitatum a veritate, id non methodo numerandi tribuendum, sed opinioni cap. XLV. unde fluunt hi numeri: non quod statim opinio ipsa tota falsa sit; sed quod nimirum fuerimus præcipites, qui non expectata observationum decisione plenaria, statim atque intelleximus, iter Planetæ ovale esse, certam ovalis quantitatem,

titatem, (propter solam caussarum Physicarum concinnitatem, & gratiosam illam æquabilitatem motus epicyclici, falso tamen creditam) arripuimus. Cap. XLIX.

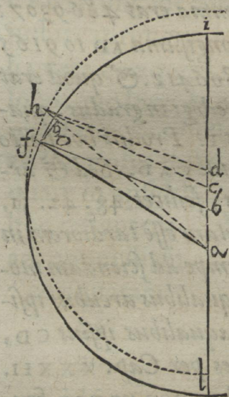
Quomodo autem verissima denique sententia sit ad calculos revocanda, & cum hisce capitibus conformanda quam proxime, suo loco dicetur. * Iam pertexam explicationem reliquorum meorum conatuum. Cap. LVI. LVIII. LIX. LX.

CAPVT L.

De aliis sex modis, æquationes eccentrici extruendi, tentatis.

Ex hac tritura quantulum frumenti acervum collegimus? At vide nunc etiam ingentem siliquarum cumulum. Debuerunt ista referri sub principium cap. XLVIII. eo quod antequam arcus viæ ovalis investigarem, ista tractaverim. Sed lubuit secernere lucis caussa. Quin etiam utilia aliqua grana inventuri sumus.

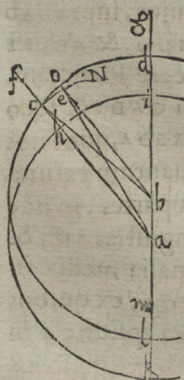
Primi & secundi modi processus fuit iste.



Primo eccentricitate 9165, quæ est paulo minor justo, quæsivi omnes distantias secundum doctrinam capitis XXIX. quæ respondebant gradibus integris anomaliæ, inter mediam & vere coæquatam medio loco versantis: quam etsi interdum coæquatam appello, conditionem tamen addo, quod sit tantum distantiis destinata. itaque distantiariam * appello. *In schemate altero capitis XLVI est angulus* FAB; *in schemate sequenti* CAD.

Oegs. Anomalia distantiaria quid? * Etsi quantitatem obtinet mediam inter reliquas, cave tamen mediam appelles. media enim proprie est nomen temporis.

Secundo, quæsivi tertias proportionales lineas, quæ sic essent quælibet ad suam distantiam, ut hæc distantia ad radium 100000.



Tertio & quarto, addidi lineas inventas sigillatim, fuitque summa distantiarum 35924252, minus quam 36000000. caussam habes capite XL. Summa vero proportionalium inventa est 36000000, quod mirum me habet. Et quia delectat, cupio ut hoc ita necesse esse, Geometra quispiam demonstret. *Centris* A.B. *scribantur duo circuli æquales* IH *&* DC, *& connectantur centra* A.B. *producaturque* AB, *donec secet circulum ex* A *in* I.K, *circulum ex* B, *in* D.L. *Tunc circulus ex* A, *dividatur in partes æquales quotcunque, puta in 360. initio facto ab* I. *Et ex* A *per puncta divisionum*, I.H.K. *& reliqua recta ducantur* AI. AH. AK. *& reliquæ, secantes circulum ex* B, *in* D.C.L. *punctis. Tunc fiat ut* AI *ad* AD, *sic*

Problema Geometris propositum. Cum alias tres sint anomaliæ, quarum 1. dicitur media. 2. eccentri. 3. coæquata: nos in hoc schemate & hoc particulariter conatu, ad confusionem vitandam, intelligamus, primam in arcu CD, vel angulo CBD; secundam in angulo CAD, vel arcu ED; [illegible] an-gulo EAD.

Cap. L. *AD, sic AD ad AG; sic, ut AH ad AC, sic AC ad AF; denique ut AK ad AL, sic AL ad AM: & sic de omnibus reliquis. Demonstret inquam Geometra, ultimas 360 junctas, puta AG, AF, AM, æquales esse primis 360 junctis, puta AI, AH, AK.*

ITAQVE primo modo per summas distantiarum, aliud institueram, aliud præstiti. Nam collegi non arcus, non angulos, non itinera, sed moras in arcubus inæqualibus itineris Planetæ: Et in regula proportionum dixi; ut summa mediarum AD, AE, AL, scilicet 35914252 ad moram 360°; ita quælibet summa distantiarum ad moram suam, in spacio, quod distantias has complectebatur. *Sit A Sol, B centrum eccentrici CD, BC semidiameter. Connectantur BA cum C. Hic distantiæ CA fuerunt accommodatæ ad gradus integros anguli CAD, & propterea ad arcus inæquales circuli CD. quod me fefellerat. Sit igitur CAD 45°. Datur ex CB, BA angulus CBD. 48°. 42'. 59". Itaque si nulla esset causa Physica æquationis, & CBD mensura temporis seu anomalia media, tunc ei responderet hæc ipsa CAD vere coæquata. Sed quia Planeta in CD tardior est, ob longam ab A distantiam; & quia distantiæ sunt hujus moræ mensuræ: collegi igitur ad anomaliam CAD 45°, distantias 45. ad initia arcuum, sive longiores; summa erat 4869307: collegi etiam 45 breviores seu ad fines arcuum, subtracta longissima AD 109165 à summa 46 distantiarum sc. 4975577. restabant 4866412. & quod erat inter utramque summam intermedium sc. 4867852, id redegi in gradus, qualium 35924252 valent 360, vel qualium 99790 valent 1°. Prodiit hoc pacto 48°. 46'. 51". Atque hoc debuit esse tempus, respondens angulo CAD. Sed & arcus CD vel angulus CBD inventus erat proxime tantus, scilicet 48°. 42'. 51". Quod absurdum, & contra hypothesin; quæ vult Planetam esse tardiorem in CD. Statim igitur causa hujus absurdi patuit; Quod nempe ad sciendam moram in CD, decuisset distantias consulere, respondentes æqualibus arcubus ipsius CD, cum hæ jam usurpatæ distantiæ respondeant inæqualibus ipsius CD, & tanto majoribus, quanto sunt ipsæ distantiæ longiores per Cap. XXXII. Itaque nimis paucæ numero erant hæ distantiæ.* Sed tamen ut non frustra hunc laborem perderem, excessum numeri moræ hujus, supra CAD anguli numerum, subtraxi a CAD, ut restaret EAD 41°. 13'. 9", & AC, AE æquales essent: Vbi ponebatur, tempore CBD conficere Planetam circa centrum eccentrici B angulum EBD æqualem ipsi CAD: & ideo ad ejus eccentrici ED arcus æquales colligi tot distantias ab A, quot nos hic invenimus in gradibus æqualibus ipsius CAD; ut quantum earum esset dispersum per CD inæquales & hoc loco magnas partes, in hoc nostro calculo; tantum intelligatur congestum intra angustias ED, & partes ejus æquales. Hic ergo CBD angulus esset anomalia media distantiaria, dans angulum CAD, pro quærendis distantiis CA, ex quibus distantiis angulus CAE, retardatio & translatio Physica ipsius CA in EA, elicitur.

Mediam dico, non a quantitate inter tres, sed a motu æquabili & medio temporis quod hic mensurat: quarenus qdem distantiæ quæruntur.

Hæc

Cap. L.

Hæc ratio etsi non multum discrepare potest a priori capitis IL: illud tamen inde monstratum assumit, CAD, & EBD esse æquales, ac propterea CA, & EB parallelos, quod supra cap. XLVI per schema alterum est refutatum. At vide nunc & propinquitatem hujus operationis in effectu. Nam

Paulo distat ab illa cap. IL & duabus cap. XLVII.

ad anomaliam mediam	Inveniebatur coæquata	Quæ est in vicaria	Differentia
48°.42′.59″	41°.13′.9″	41°.21′.0″	8-
95.15.31	84.44.18	84.39.18	5+
138.42.59	131.20.24	131.4.7	16+

Arguebatur eccentricitas parvitatis, ut quidem vere est major, scilicet non 9165 sed 9264: Et fiebat Planeta nimis tardus circa apsidas, velox nimis circa medias longitudines. Sed misso hoc primo modo, quem fortuito arripueramus ex animadversione erroris initio commissi, convertamur ad praxin modi secundi, natam ex ejusdem erroris animadversione.

CVM ENIM distantiæ per CAD sparsæ, æquarent fere sectorem CBD numeris, & rem in absurdum deducerent (planum enim CAD, metiens distantias proxime, majus utique est plano sectoris CBD; itaque & distantias CD majores (in numero suo) esse oportuit sectore CBD); tunc succurrit, An igitur ipsarum AC, AD proportionales AF, AG justas exprimerent moras Planetæ in CD, ut ita CAD maneret anomalia vere coæquata? At contra. Si hoc: Ergo AC distantia manebit suo loco, quo loco & computata est. Erit igitur orbita perfectus circulus, quod cap. XLIV est refutatum. Distantiæ igitur in longitudines medias, longiores justo incidentes, facient Planetam justo tardiorem ibi; quare in apsidibus velociorem. En autem effectum operationis, ipsum hoc testantem. Nam

In secundo conatu anomalia tertia est CAD, secunda CD, vel CBD, prima, summa linearum AG, AF paucarum, cujus mensura ponitur esse planum CAD, fere ut cap.

ad anomaliam coæquatam	Sequebatur media	At in Vicaria	Differentia
45°	52°.39′.40″	52°.53′	13′--
90	100.29.12	100.34½	5--
135	142.10.47	142.9	2+

Pene coincidit cum Physica perfecti circuli cap. XLVII.

Primum eccentricitas arguitur parvitatis, quia æquatio maxima prodit 10°.29′½, quæ in vicaria est 10°.34′½. Deinde Planeta tempore 52°.39′⅔ invenitur tantum itineris ab apside confecisse, quantum in vicaria tempore longiore 52°.53′. Quod si emendetur eccentricitas, fient omnes coæquatæ hujus anomaliæ auctiores; quare etiam infra Planeta tempore 37°.44′. (quod est complementum ad 142.16 emendatam, per auctam eccentricitatem) tantundem itineris absolvet, quantum in vicaria tempore longiore 137°.51′, quod est complementum ad 142°.9′: scilicet utrinque conficiet 45° gradus, complementum nempe ad 135.

Interim parum abest, quin hæc falsa hypothesis verum nobis effectum prodat: differentia utrinq; post correctionem, non majore quam 8′ & 7 minutorum. Itaque vides, non esse fidendum effectui. Et

Cap. L. notabis rurſum, quod & cap. XLVII; veritatem inter hos duos modos, (quorum hic perfectuum circulum, ille ovalem ex opinione cap. XLV deſcribit) eſſe loco medio: unde vel jam, ut & ſupra cap. XLVII, colligere potes, lunulas dimidiæ tantummodo latitudinis ejus, quæ ſequitur ex opinione cap. XLV, a perfecto circulo reſecandas.

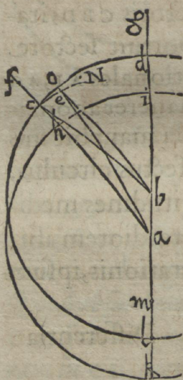
Modus Tertius & Quartus.

CVM ITAQVE nec hæc cum ratione ſtaret methodus, & in illa altera didiciſſem, exquirendas diſtantias reſpondentes integris gradibus CBD anguli ſeu æqualibus arcubus eccentri CD; acceſſi & ad illas.

Quinto igitur (adnumero tibi tantum illas operationes, quæ ſingulæ 180 vicibus perficiuntur.) diſtantias prius inventas ab anomaliis mediis ſcrupulariis ſeu inæqualibus CBD, ad anomalias medias æquales ſeu integrorum graduum reduxi proportionaliter.

Anomaliam dico ſcrupulariam, quæ non integrorum graduum numero exprimitur, ſed adjuncta habet ſcrupula.

Sexto iiſdem diſtantiis ut prius, quæſivi ſuas proportionales, quæ ſcilicet ſic ſe haberent ad diſtantias, ut diſtantiæ ad radium 100000. Sed non erat neceſſe. Volui tamen in eventum omnem eſſe inſtructus.



Septimo & Octavo rurſum addidi ſingulas, tam diſtantias AD, AC, quam earum proportionales AG, AF. prodibatque ſumma diſtantiarum ipſarum 36075562. Cauſam habes cap: XLV & XLVI, cur plus prodierit quam 36000000. Proportionalium vero ſumma prodiit 36384621.

In Tertio conatu rurſum eſt, ut in ſecundo. CAD eſt anomalia tertia, CBD vel CD ſecunda, & AD, AC lineæ conferſtiores, ſeu planum metiens earum ſummam ſcilicet planum CAD, eſt anomalia prima, quæ dici ſolet Media.

Jam igitur in ſchemate priore, demonſtrative quidem progrediemur, per coæquatam CAD elicientes anomaliam eccentri CBD, per hanc vero anomaliam eccentri CBD, diſtantiarum ſummam in CD arcu inventarum; & per hanc ſummam diſtantiarum addiſcemus moram in arcu CD, ſeu anomaliam mediam: Vel converſa ratione commoditatis cauſa, ſi angulo CBD integrorum graduum (.ut 45.) quæratur CAB, & excerpantur 45 diſtantiæ juſtæ; Hæc inquam demonſtrative quidem fiunt: At rurſum, ut prius, hoc pacto CAD fit anomalia vere æquata. quare CA manet ſuo loco, & DC orbita erit perfectus circulus. quod cum falſum ſit, ut oſtenſum cap. XLIV, neceſſe eſt ergo diſtantias in longitudinibus mediis hic uſurpari nimis longas, moras itaque fieri prolixiores juſto, & in apſidibus breviores.

Et omnino quam proxime æquipollebit modus iſte priori, per proportionales. Quantum enim illic proportionales totidem, quot erant diſtantiæ, longiores erant quam ipſæ diſtantiæ, tanto fere jam plures diſtantias collegimus quam ante. Vide autem & effectum hujus calculi, ſecuritatis cauſſa. Nam

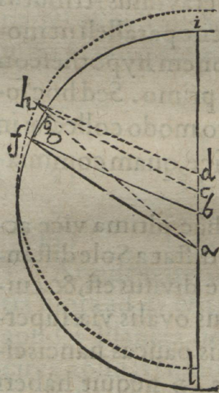
ad anomaliam ſimplicem	proditur coæquata.	In vicaria vero,	Differentia	
48°.38′.31″	41°.31′. 0″	41°.17′. 6″	14′+	Pene coin-
95.13.58	84.45.50	84.37.45	8+	cidit cum
138.45.41	131. 1.52	131. 7.13	5---	præcedente.

Eccentricitas rursum justo minor arguitur. De cætero errores iidem qui in proxime præcedenti. Nam quod signa excessuum signis defectuum permutantur, fit quia hic differentia ostendit errores anomaliæ coæquatæ, illic anomaliæ mediæ. Aque hic est modus tertius. Cap. L.

Proportionalivm AG, AF, pro distantiis AD, AC, substitutione, qui quartus est modus, facturi sumus pro duabus tres partes æquationis. Nam planum CAD metitur distantiarum, CA, DA summam. Longe igitur minus est quam FA, GA linearum summa. Ac etsi medicinam afferamus similem illius, quæ primo modo fuit adhibita: tamen duplicaturi sumus errores. Cum enim ipsæ distantiæ tolerari nequeant, ob nimiam suam in medio longitudinem; minus erunt tolerabiles proportionales, utpote longiores. Et si libet illas probare effectu calculi, invenies anomaliæ mediæ $53^{\circ}. 23'. 56''.$ respondere coæquatam $46^{\circ}, 0'.$ quæ in vicaria proditur tantum $45^{\circ}. 27'.$ circiter, differentia $33'$, plane absurda.

In quarto conatu si ei medicina afferretur, fieret monstrum, CBD anomalia tertia: Planum CAD anomalia secunda. Summa vero FA, GA linearum confertiorum, anomalia Prima.

Modus Quintus & Sextus.



Cvm igitur quatuor his modis nihil effecissem, tunc cum anomalia media & distantiis illi assignatis (.operatione quinta.) transivi in tabulam hypotheseos vicariæ capitis XVI, & anomaliæ vere coæquatæ. Resumatur schema alterum capitis XLVI. Tunc quia distantiæ AF in gradus integros anomaliæ mediæ IBE vel IDH competentes competebant etiam in gradus & minutias anomaliæ coæquatæ IAH, quæ in tabula dicta, respondebat ipsi mediæ anomaliæ IDH; Igitur

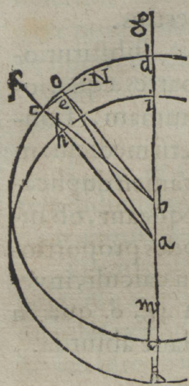
Nono reduxi has distantias a coæquatis anomaliis scrupulariis hypotheseos vicariæ cap. XVI, nempe ab ipsis HAI inæqualibus, ad coæquatæ HAI gradus singulos absolutos, hoc est partes æquales.

Decimo iisdem sic constitutis distantiis, quæsivi proportionales, ut in operatione secunda & sexta.

Vndecimo & duodecimo addidi singulas in suis classibus, fuitque summa distantiarum 35770014, summa proportionalium 35692048. Cum enim jam brevium distantiarum plures sint quam longarum (.quia per hanc translationem distantiarum, longas omnes sursum traximus, & paucas effecimus; constituentes arcus IG viæ Ovalis supra apud aphelium magnos, & sic tribuentes singulis gradibus anomaliæ non FAB ut in primo modo, sed HAB hoc est vere coæquatæ, singulas distantias; quorum graduum in superiori semicirculo non sunt plures quam in inferiore): hinc adeo fit, ut non tantum 360 distantiarum summa minor evadat quam 360 semidiametrorum, sed etiam proportionalium summa minor evadat quam erat summa ipsarum distantiarum.

Cap. L.

Quod igitur attinet quintum modum & diſtantiarum ipſarum ſummas, ratio rurſum reclamat methodo æquationum huic innixæ. Repetatur ſchema hujus capitis proprium, & revocetur in memoriam, quæ dicta ſunt de modo primo. In illo enim C A D anomalia diſtantiaria coæquata dividebatur in gradus æquales. ex quo fiebat, ut C D ſecaretur in partes inæquales & magnas, & haberet diſtantias paucas. unde accidentaria quadam medicina erroris arrepta, ex ſumma diſtantiarum in C D collegimus, diſtantiis illis competere breviorem arcum E D, ut A C in A E transferretur, & ſic E D in partes æquales ſectus & quolibet gradu ſui una diſtantia inſtructus haberi poſſet. Hic vero non ex ſumma diſtantiarum in C D inventarum, ſed ex commixtione hypotheſeos vicariæ cum hypotheſi diſtantiarum capite XLVI inſtituta, jam facta & perfecta eſt translatio ipſius A C in A E, & anomaliæ mediæ (quam ad C A vel E A diſtantiam inveniendam in C D arcu numeravimus) tributus eſt arcus E D; ſic tamen ut B E & A C non ſint jam præciſe paralleli ut modo primo. Hoc inquam jam factum per commixtionem hypotheſeon nihil opus eſt rurſum fieri per operationem, ut modo primo. Sed hoc ſolum quæritur, an diſtantiæ A C, A E paucæ, hoc quinto modo collectæ in unam ſummam, efficiant eandem æquationem Phyſice, quam commixtis duabus hypotheſibus ſortitæ ſunt artificialiter?



Nota quo reſpectu hic media. Vide margines ſuperiores.

Vbi perpende, quomodo ſe habeant diſtantiæ hac ultima vice accommodatæ. Angulus igitur E A D, cujus terminus E diſtat a Sole diſtantia A C, hic angulus in æquales gradus hac ultima vice diviſus eſt, & cuilibet tributa una diſtantia. Qua ratione jam E D arcus ovalis viæ ſuperſtans illi angulo E A D abit in partes inæquales, & nimis paucas nanciſcitur diſtantias. Itaque ex ſumma diſtantiarum in E A D nequit haberi anomalia media jam præconcepta ex hypotheſi vicaria.

In hoc quinto modo eſt quidem anomalia tertia E A D, & ejus anomalia media, (prima ordine) C D vel C B D, atq; eadem etiam diſtantiaria ipſius C A vel E A diſtantiæ. Sed planum C A D metirur aliquam ſummam diſtantiarum E A, D A, alienam ab hac coæquata E A D competentem ſcilicet temporis menſuram ipſi D N arcui, & D A N coæquatæ. Rurſum ergo monſtrũ.

Quemadmodum vero ſupra modo primo, cum C D nanciſceretur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo C A D in gradus æquales, pro C D ſubſtituimus E D idoneum arcum illis diſtantiis: ita hoc quinto modo, cum E D nanciſcatur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo E A D in gradus æquales, ſi rurſum inartificialem medicinam luberet accipere, pro E D ſubſtitueremus N D, cui competant illę diſtantiæ. *Sit pro quærenda diſtantia* C A *media anomalia* C B D 48°.44′. *Dato angulo* B, *&* C B, B A, *datur* C A *105784, &* C A B 45. *Illam vero* A C *jubet vicaria hypotheſis transferre in* A E. *Et nos jam* E D, *quam indicat vicaria eſſe* 41°.22′, *dividimus in gradus æquales, perq; illas collegimus non plures quam 41 diſtantias & partem de 42. Illæ vero in ſummam conjectæ conficient anomaliam mediam minime ſane æqualem primo ſuſceptæ* D C, *ſed aliam* D O, *quæ diſtantiam* A O *exhibet transferendam in* A N. Amphora cœpit inſtitui, currente rota cur urceus exit? Hoc enim quærebatur, an omnes diſtantiæ, quæ ſunt in gradibus æqualibus E D, conjectæ in ſummam, oſtenderent anomaliam mediam D C. At operatio reſpondit mihi de N D, & anomalia D O.

Denique ad modum ſextum, & proportionales convertamur, quæ ſunt aptæ ad demonſtrationem cap. XXXII. Etenim arcuum, qui ex centro Solis apparent æquales, quantitates veræ in orbita, ſunt in proportione diſtantiarum: ut quanto A E longior, tanto & E D.

Hic modus ſextus leviſſima correctione eorum, quæ opinio cap. XLV adhuc peccat, adhiberi poteſt etiam in veriſſima hypotheſi Phyſica, eſtque ſuccinctus & dilucidus.

At vere æqualium, in orbita, arcuum moræ, ſunt itidem in proportione diſtantiarum. Quanto enim E D longius diſtat ab A, tanto & diutius verſatur Planeta in arcu E D.

Moræ igitur, quas nectit Planeta in illis arcubus, qui ex centro Solis apparent æquales, ſunt in dupla proportione diſtantiarum.

At ſic etiam A F ad A H radium in dupla eſt proportione ipſius A C vel A E diſtantiæ ad A H mediocrem. Itaque morarum, quas nectit Planeta in gradibus anguli E A D æqualibus, menſuræ ſunt, lineæ A G, A F, proportionales competentes ejuſdem E A D anguli anomaliæ vere coæquatæ gradibus integris ſeu partibus æqualibus.

Probentur ergo ſic proportionales diſtantiarum ad æquales gradus coæquatæ anomaliæ, ut ſupra hoc capite probatæ ſunt aliæ etiam diſtantiæ. Vt quia 35692048 ſumma diſtantiarum omnium 360, ad omnes 360 partes anguli ad Solem æquales, valet moram 360°, quid valet ſumma juſta & correcta ad quoslibet gradus anomaliæ coæquatæ?

Hoc pacto invenitur.

ad anomalias coæquatas	Mediæ anomaliæ	Quas Vicaria prodit	Differentia	
41	48.24. 3	48.19. 2	5+	coincidit cum illis capitis XLIX.
81	91.30.39	91.34. 8	3 ½--	
91	101.28.10	101.34. 7	6---	
131	138.28. 5	138.39.28	11--	

Arguitur iterum eccentricitas minor juſto: qua emendata, differentia ſupra ad 41° erit circiter 8′+, infra circiter 7 ½---. ut hic quoque apud apſidas Planeta non ſatis velox fiat; itaque plus juſto diſtantiarum ſit circa apſidas; minus igitur juſto in longitudinibus mediis. Sed propinque admodum ad verum accedit, & cum methodo capitis IL plane coincidit. Nam ſi bene perpendas, idem hic actum, quod cap. IL. Illic partem æquationis Opticam ſeorſim computavimus, partem Phyſicam itidem ſeorſim: Hic vero utramq; computamus junctim. Illic fictitios radios virtuoſos introduxeramus, ut poſſemus epicyclo ſuum etiam opus aſſcribere extricandi ſeſe ex illis fictitiis radiis (nulli enim in rei veritate radii in tanta tarditate circumeunt, in qua incedit centrum epicycli Planetarii, ut cap. XXXIX dictum.) Et tamen omnem vim Phyſicam circumferendi Planetæ quod effectum attinet, Soli reliquimus, ut epicyclus tantummodo moderaretur diſtantias: Hic eadem virtute Solis ſumus uſi ad translationem Phyſicam; diſtantias vero itidem ex epicyclo computavimus, ejusq; partes æquales temporibus dedimus æqualibus, hoc eſt anomaliæ mediæ gradibus æqualibus, ut vult opinio cap. XLV. etſi tandem ſumpſimus diſtantias totidem in qualibet parte temporis, quot ſunt gradus anomaliæ coæquatæ, illæ tamen derivatæ ſunt ex diſtantiis anomaliæ mediæ, ſuntq; longitudine eædem. Et tanto commodior eſt hæc

In hoc Sexto modo anomalia tertia eſt E A D, ſecunda E D, Prima vero eſt ſumma linearum A G, A F, ubi A F vel A C in A E translata intelligatur. Nihilo minus in computanda diſtãtia A E hoc eſt A C, (ex qua fluit A F) D C vel D B C eſt etiam prima. Vt ita hic bis pingatur, quia duo inveſtigãtur, tempus & diſtantia.

Cap. L. forma, quod alteram persuasionem de motu Planetæ epicyclico hic possumus deponere, & uno gradu ad veritatem causæ Physicę propius accedere, relinquentes epicyclico nil nisi librationem in diametro, sed quæ etiamnum vitiosa est, ut vel ex æquationibus his apparuit. Nam ut paulo ante ad modum secundum fuit adnotatum, hæc præoccupatio motus epicyclici nimia est, distantias exhibens nimis breves in longitudinibus mediis; ex quo fit, ut Planeta ibi loci modum excedat velocitatis, & in apsidibus a modo deficiat. Sed sufficit nos calculo exprimere opinionem cap. XLV. Quare etiamsi quis objiciat hic ex cap. XXXII, non posse constantem esse hanc proportionem diurnorum, eo quod partes eccentri, vicinæ apsidibus, directe objiciantur Soli; intermediæ ex obliquo, ut ita aliter appareant quam si directe objicerentur: hoc inquam si quis objiciat, respondebo sic ut cap. XLIX respondi: hanc intermediarum partium obliquitatem, addi a Planeta de suo, efficique per descensum; non igitur imputandum causæ motrici ex Sole, nec eo turbari illam.

Habes igitur studiose Lector, ex tanto numero capitum & methodorum, methodos æquandi cum opinione cap. XLV consentientes, tantum duas; alteram hypothesi Physica cum epicyclo commixta in longitudinem ordinato, eamq; cap. XLIX; alteram hoc capite, ejusq; modo sexto, pro hypothesi Physica sinceriori; ubi epicyclus, nihil nisi descensum ad ☉ præstat; aut si quis illum vellet in latitudinem ordinare, rectum ad planum eclipticæ. Et harum utraq; diversis viis consentit in unum effectũ. Quo tutius illis fidere poteris in examinanda opinione capitis XLV.

ET HACTENUS inani fiducia, inventarum verarum causarum Physicarum, de MARTE denuo triumphatum esto. Nunc me nescio quis rumor ad novos tumultus novosque labores excitat.

CAPUT LI.

Explorantur & comparantur distantiæ MARTIS a SOLE, in æquali utriusque semicirculi distantia ab aphelio: simul etiam exploratur fides hypotheseos vicariæ.

DUM in hunc modum de MARTIS motibus triumpho, eique ut plane devicto, Tabularum carceres, & æquationum eccentri compedes necto, diversis nunciatur locis, futilem victoriam, & bellum tota mole recrudescere. Nam domi quidem hostis, ut captivus, contemptus, rupit omnia æquationum vincula, carceresque tabularum effregit. Nulla enim methodus ex præscripto opinionis cap. XLV administrata Geometrice, vicariam hypothesin capitis XVI. (quæ veras habet æquationes ex falsa causa manantes) propinquitate numerorum potuit æmulari. Foris vero speculatores per totum eccentri circuitum dispositi, distantię inquam genuinæ, profligarunt meas causarum Physicarum ex cap. XLV accersitas

copias,

copias, earumque jugum excuſſerunt, reſumpta libertate. Jamque parum abfuit, quin hoſtis fugitivus ſeſe cum rebellibus ſuis conjungeret, meque in deſperationem adigeret: niſi raptim nova rationum Phyſicarum ſubſidia, fuſis & palantibus veteribus, ſubmiſiſſem; & qua ſeſe captivus proripuiſſet, omni diligentia edoctus, veſtigiis ipſis nulla mora interpoſita inhæſiſſem. Vtramque rem ut geſta eſt ordine narrabo ſequentibus aliquot capitibus. Cap. LI.

Atque ut de primo dicam initio, prius plurium eccentri locorum diſtantias inquiram, quo ſit plenior fides rei. Sit igitur nobis animus explorare diſtantias circa anomaliam mediam 90°. & 270°.

Anno MDLXXXIX D. VI Maji H. XI $\frac{1}{3}$ ♂ obſervatus fuit in 27°. 7' $\frac{1}{3}$ ♎ cum lat. 0°. 6' $\frac{2}{3}$ Bor. quo tempore colligitur locus ☉ verus 25°. 48' $\frac{2}{3}$ ♉, ejusque diſtantia a TERRA 101361. longitudo media Martis 7ˢ. 26°. 0'. 36". ac propterea locus eccentricus 15°. 32'. 13" ♏. Sed hypotheſis noſtra vicaria capitis XVI non aſſequebatur verum ſeu obſervatum MARTIS locum in ſitu acronychio intra 2 $\frac{1}{3}$ minuta, ut ita in hoc ſubtili negotio non liceat fidere computationi anomaliæ coæquatæ. Quare Methodo capitis XXVII. XXVIII. vel XLII. adjungam aliam obſervationem, liberiore tamen Methodo. Verum ut ſupra quoq; cap. XII. monui, non ſæpius bis hoc loco eſt obſervatus. Duabus igitur obſervationibus oportet nos eſſe contentos. Aſſociatur enim huic jam poſitæ, altera ex anno MDXCIV. D. XXVIII. Dece. cujus diei mane H. VII $\frac{1}{4}$ colligitur longitudo media Martis 7ˢ. 26°. 13'. 39". paucis minutis priorem ſuperans. Tunc itaq; ♂, in altitudine graduum octo vel novem, obſervatus eſt a Spica Virginis 50°. 34'. diſtare. *Cum igitur ſteterit proxime eclipticam, in rectangulo igitur inter Spicam, ejus locum eclipticum, & Martem, datur baſis 50°. 34'. & latus inter Spicam & eclipticam 1°. 59'. nempe latitudo Spicæ. Ergo latus reliquum eſt 50°. 32'. 18". Quare cum fuerit Spica in 18°. 11'. ♎, Mars inciderit in 8°. 43'. 18" ♐. qui locus declinat ab æquatore 21°. 56'. 20".*

In anomalia media 87.

Compendiū, data diſtantia Planetæ latitudine carentis a ſtella Fixa cognitæ latitudinis, inveniendi longitudinem Planetæ.

Inventus autem eſt Mars declinare 21°. 41'. Ergo præ ſe tulit aliquantulam Septentrionalem latitudinem, ſcilicet 9'. 20". Habuit autem & ſequenti IV Jan. MDXCV adhuc Borealem latitudinem 3'. Quo confirmatur noſtra obſervatio. Etſi vero aſſumpſeris hanc juſtam latitudinem Martis, non alterabitur ejus locus eclipticus ſenſibiliter; ut tuto pronuncies ejus locum 8°. 43'. ♐. Et quia fuit Mars prope Solem, valde igitur altus a Terra, & in parallaxi multo minori quam Sol, quam negligemus. At non itidem & refractionē poſſumus negligere: quam jam removebo. *Fuit enim locus Solis 16°. 47'. 10" ♑, diſtantia a Terra 98232, cujus* ℞ *288°. 12'. quare oriebatur 306°. 37'. æquatoris, & cum eo 29°. ♐, cujus angulus inter eclipticam & horizontem 26°. complementum 64°. Et quia refractio altitudinis ex tabella Fixarum refractionis exhibetur 6'. 30", ex Solaribus 11', in altitudine Sideris 8 $\frac{1}{2}$ graduum; latitudini igitur debentur 5'. 51". vel 9'. 53". Latitudo illic 3'. 29". Sept: hic 6'. 53". Auſtr. Et refractio longitudinis 2'. 39". vel 4'. 34".*

Modus, refractiones in longū & latum diducendæ.

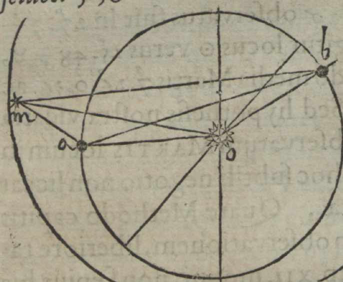
Sequar autem ex duobus hiſce refractionum modulis illum, qui per latitudines comprobatur, in hunc modum. *In priore obſervatione*

Refractionum inquiſitio ex latitudine.

CAP. LI. *fuit latitudo 6⅔ Borealis visa. Et quia Mars terræ propinquus, & angulus ad ⊙ 10°.17′. ad Terram, 28°.41′. hæc igitur latitudo requirit inclinationem 2′. 30″. Erit igitur & in posteriore nostra observatione inclinatio 2′. 30″. pauloque minor, quod 8. minutis simus Nodo propiores. Assumpta vero inclinatione 2′.30″. cum hic angulus ad ⊙ sit 61°. ad Terram 38′. necesse est sequi latitudinem 1′. 50″. S: circiter; indice nostra tabula Parallactica. Sed usurpatione refractionis Fixarum, latitudo nobis relinquebatur 3′.29″. Sept: Solaris vero usurpatione redigebamur per 0′.33″. in Austrum. Itaq; hinc justo plus fuit in nostra refractione suscepta, inde minus. Intermedia itaque refractio justa fuerit, scilicet 3′.36″.*

Parallacticæ usus in latitudinibus computandis.

Scilicet Mars nobis reponetur in 8°. 46′⅓ ♐. *Sit* O *Sol,* B. A. *puncta orbitæ Telluris,* A *locus Terræ in priori observatione,* B *in posteriore,* M *Mars. Connectantur lineæ. Et quamvis Mars non præcise redierit in eundem locum, in utroque tamen situ repræsentetur à linea* O M. *Est igitur* A M O 28°. 41′. 14″. *&* A O *101365. Assumatur* M O *distantia Martis a Sole (quæ hic quæritur) quasi cognita, sitque 154200. Cadet igitur* O M *in*



15°.31′.3″ ♏. Quod si OM *in priori observatione est 154200 assumpta, in posteriori debet assumi brevior. Vnus quidem gradus hoc eccentrici loco mutat distantiam 240 particulis, qualicunque forma distantias extruendi utaris. Ergo cum hic differant longitudines mediæ 13′ minutis, & subtracto modulo præcessionis, tantum octo; pars proportionalis de 240 est 32. Quare in secunda observatione assumpsimus* O M *154168. Sed &* O M B *scitur, scilicet 38°.0′.40″, &* O B *est 98232. Ergo datur* O M B *23°.6′.11″. Quare* O M *secunda vice in 15°. 40′.9″ ♏, differens a priori loco eccentrico per 9′ minuta. Debuit differre paulo amplius. Nam anomaliæ mediæ differebant per 8′.3″. quibus in eccentri coæquata anomalia hoc loco respondent 7′.49″. His adde præcessionem æquinoctiorum intermediam 4′.48″. Accumulantur igitur 12′. 37″. Debuit igitur in 15°.43′. 40″ ♏ cadere. Paulo igitur aliæ sunt nobis suscipiendæ distantiæ* O M, *& quidem sic alterandæ, ut 2′⅔ minutis circiter plus ab invicem discedant lineæ ab* O M *repræsentatæ. Terra enim in* A *versante, debet* O M *in antecedentia moveri; & in consequentia, Terra in* B. *Id autem fit, si* O M *auxeris: Vt primo loco sit 154400, secunda vice 154368. Tunc enim cadit* O M *primum in 15°. 29′. 34″ ♏. secundo in 15°. 42′. 18″. ♏.*

Est autem anomalia media primo tempore 87°. 9′. 24″. sequenti 87°. 16′.30″. Atque hæc in longitudine media priore.

In 87. Complemento anomaliæ mediæ.

Pro longitudine media altera serviet nobis observatio anni MDCXV mense Decembri, bene munita consensu aliquot dierum continuatorum; & ibi loci etiam Vicaria hypothesis ad unguem repræsentavit locum Martis acronychium Octobri præcedente. Adjungemus consensus causa & Octobrem anni MDCXVII. Reliquis annis observatus non est hoc eccentri loco. Nam cadit locus eccentricus in 10° ♊. Itaque Mars hoc loco versans anno MDLXXX Novembri, fuit observatus ultimò. Anno

mò. Anno MDLXXXII in Octobrem incidit ejus in hunc locum adventus, cum nondum ferveret observandi studium; Anno MDLXXXIV in Septembrem, MDLXXXVI in Juliũ, MDLXXXVIII in Junium, MDXC in Aprilem, MDXCII in Martiũ, quibus temporibus Soli vicinus ob brevitatem & claritatem noctium in Dania, neglectus fuit: cum stellis Fixis, Lunæ, Planetisque reliquis, quoties opportunitas aliqua fuit, essent intenti. Anni vero MDXCIII fine & MDXCIV initio, cum esset in quadrato ⊙, observatio non ultra hunc aspectum est continuata: quia ad hanc quadraturam præcipue solent respicere Astronomi. Ergo anni MDXCV d. XVII Dece. vesperi H. VII. M. VI. visus est Planeta in 11°.31′.27″.♉, cum latitudine 1°.40′.44″. Bor. Locus Solis fuit 5°.39′.3″.♑. Distantia ejus a Terra 98200. CAP. LI.

Colligitur autem longitudo media MARTIS 2s.2°.4′.22″.

Et quia aphelium 4s.28°.58′.10″. ideo distantia loci ab aphelio, retro 86°.53′.48″. Prius pene erat eadem porro, nempe 87°.9′.24″. Ergo hæc duo loca pene absunt æqualiter ab aphelio. Respondet autem huic anomaliæ simplici ex Vicaria nostra hypothesi, anomalia coæquata 76°.25′.48″. quæ ablata a loco aphelii relinquit 12°.32′.22″. ♊. locum Martis eccentricum.

Sit A *Terra*, O *Sol*, M *Mars*. *Datur* AO *98200*. *Et quia* OM *in* 12°.32′.22″.♊, AM *vero in* 11°.31′.37″.♉. *ergo* AMO 31°.0′.55″. *Et quia* AO *in* 5°.39′.3″.♑. *sed* AM *in* 11°.31′.27″.♉. *ergo complementum* OAM 54°.7′.36″. *Hinc, quia ut sinus* AMO *ad* AO, *sic sinus* OAM *ad* OM, *prodit* OM *154432*.

Et quia locus hic 15′ minutis est apogæo propior quam ille anno 1589: & hoc eccentri loco unus gradus efficit 240 particulas: itaq; 60 particulæ pro 15′ minntis adimendæ sunt, quia distantiæ ab aphelio, in locis remotioribus, sunt breviores, ut ita prodeat 154372. Vicissim, quia Nodus est circa 16°.20′.♉. locus eccentricus in 12°.32′.♊; distat igitur a Nodo 26°.12′. Et inclinatio maxima planorum est 1°.50′. Ergo inclinatio hujus loci est 48′.32″. Cujus secans, superat radium particulis 10. quæ sunt in nostra dimensione 15½. Itaque distantia ipsius puncti in orbita Martis a Sole, est 154387. Prius autem in hac ipsa distantia ab aphelio inveniebatur distare a Sole 154400 proxime. Ergo ad unguem æquales sunt horum punctorum eccentrici distantiæ a Sole. Nam quæ in posteriori desiderantur 13 particulæ, sunt impræstabiles. Gaudebo, si intra 100 particularum incertitudinem ubique consistere potero.

Jam & annum MDXCVII adjungam, non tam ad confirmanda priora quæ sunt per sese certissima, quam ut lectori occasionem præbeam observationes TYCHONIS cum aliorum observationibus comparandi; quo medio tandem intelligat, quanto nos beneficio vir ille affecerit. Extant quidem ejusdem authoris observata ad ultimos dies Octobris anni MDXCVII, sed radio capta in loco peregrino, nec ad calculum revocata per ipsum authorem, qui noverat distantias radio exceptas, tabella quadam parallaxeos oculi adhibita corrigere, ut in progymnasmatis monuit. Cum itaque diversissimæ eodem momento distantiæ sint ascriptæ, (.forte quod correctæ juxta observatas sunt positæ.) mittendæ sunt. Observavi autem ego eodem momento absens in Styria, idque mirabile dictu, TYCHONIS BRAHEI oculis, ad littus maris Balthici versantis. Observationis series ista. Risum teneatis amici.

Anno MDXCVII die Saturni VIII Novemb. vel XXIX Octob. mane
Cap. LI. Mars nondum erat in linea ex duodecima Geminorum in quartam. Die sequenti jam erat egressus illam: vicinior nonæ quam duodecimæ, & in linea ex 11. in 9. item in linea ex 1. in 5. præcise: aut paulo admodum orientalior. Et quinta fuit media inter primam & Martem.

Ex hisce locus Martis elici potest, assumptis certissimis stellarum locis ex catalogo TYCHONIS BRAHEI, quos meos oculos jam profitebar. Sed quia Nona non est relata in catalogum BRAHEI (nam pro ea loco nono est alia, distans a PTOLEMAICA ultra 3 gradus, & minor omnibus) ideo latitudinem Martis advocabimus in consilium. sufficit enim nobis mediocris ejus cognitio. *Invenitur autem longitudo media Martis ad mane diei* XXIX *Octob. horam quintam (probabilem, cum horam non adscripserim)* 1s. 29°. 10′. 43″. *Quare locus eccentricus in* 9°. 43′. ♊, *distans a Nodo per* 23°. 20′. *Inclinatio igitur* 43′. 52″. *Sol vero in* 15°. 40′ ♏, *& Martis locus visus ex anticipato circiter* 12° ½ ♋. *Quare latitudo* 1°. 36′. 24″. Computetur, quænam sit longitudo puncti in linea ex duodecima in quartam, habentis latitudinem 1°. 30′ ⅓ Boream. *Cum igitur sit quarta in* 9°. 54′ ♋. *lat.* 7°. 43′ *Bor. Duodecima in* 12°. 56′ ♋. *lat.* 0°. 13′ ½ *Austr. Erit puncti nostri longitudo proportionaliter* 12°. 16′. 17″ ♋. *Mars vero nondum hic fuit die* XXIX *Octobris: & die* XXX *jam transierat. Diurnus non fuit major* V *minutis, cujus dimidium* 2′ ½, *ut die* XXX *mane fuerit in* 12°. 18′ ½ ♋. *& quidem anno* MDC *completo; Sed ut anno* MDXCVII *in* 12°. 16′ ♋. Tria minuta erroris in latitudine, vix unum queunt efficere in longitudine. Quare sat certus est locus. *Si etiam per primam & quintam explores, in ea linea punctum, cujus latitudo sit* 1°. 30′ ½, *cadit in* 12°. 9′. ♋. *Et Mars erat orientalior, hoc est, magis in consequentia, scilicet in* 12°. 16′. *proxime, aut paulo ante, intermedius etiam. Quare latitudo comprobatur à nobis computata. debet enim & ipsa proxime esse intermedia, & est quidem. Nam inter* 1°. 3′ ½ *Martiam & quintæ* 5°. 42′ ½ *interest* 4°. 12′, *inter hanc & primæ* 10°. 2′. *interest* 4°. 20′ *media.*

Sit igitur Mars in 12°. 16′ ♋. Anno MDCXVII die XXX Octob. mane hora V invenitur locus Solis 16°. 38′. 8″. ♏. Distantia 98820. Longitudo media 1s. 29°. 42′. 10″. Aphelium 4s. 28°. 57′. 10″. Anomaliæ mediæ complementum 89°. 15′: Coæquatæ 78°. 43′. 23″, Locus eccentricus 10°. 13′. 47″ ♊. Quare hinc elicitur distantia 153753. At quia per 2°. 6′. profundius absumus ab aphelio quam prius, addemus bis 240, particularum summam, uni gradui debitam

rum summam, uni gradui debitam	240
	240
Et decimam partem	24
Item & alias 15 particulas, ut pro linea in plano eclipticæ efficiatur linea in plano orbitæ Martis	15
	153753
Prodit	154272
Prius	154400
Differentia	128

Quod

Quod ſi tria minuta adimas loco Martis, & fuerit in 12. 1369, quod ſtante noſtra obſervatione fieri poteſt, præſertim ſi & hora alia fuerit, jam conciliata erit hæc differentia. CAP. LI.

SECVNDO idem probabo in partibus aphelio propioribus. Anno MDLXXXIX D. V Aprilis hora XI M. XXXIII viſus eſt Mars in 7°.31′.10″ ♍ latitudine 1°.28′.13″ Bor. meridiano proximus, itaque in nulla variatione horizontali. Colligitur longitudo media 7ˢ.9°.46′.8″. Et eſt aphelium in 4ˢ.28°.51′.8″. Ergo anomalia media 70°.55′.0″. cui reſpondet per vicariam anomalia coæquata 61°.17′.35″. Itaq; locus eccentricus in 0°.8′.43″ ♏. (In anomalia media 71 gr.) Locus Solis 25°.52′.43″ ♈. Diſtantia ejus a Terra 100560. Angulus ad Terram 11°.38′.27″. Ad Planetam 7°.22′.27″. Ergo diſtantia Martis a Sole 158090. Rurſus autem ne ſic fidamus loco eccentrico, propter errorem duorum vel trium circiter ſcrupulorum, quem vicaria committit hoc eccentrici loco, adſciſcemus ſociam ex Anno MDXCI D. XIX Feb. cum mane hora V½ Mars videretur diſtare ab Auſtrali lance ♎ 28°.11′. (quæ eo anno fuit in 9°.23′½ ♏;) cum latitudine Boreali 0°.26′. Itaque Mars cadit in 7°.24′½ ♐ circiter. Cum autem is locus eccentricus declinet ab æquatore per 21°.39′.10″, Martis declinatio viſa eſt 20°.50′.30″. Itaque latitudo 48′.40″. Vnde corrigitur longitudo, quæ fit 7°.34′⅓ ♐. Eſt vero longitudo media 7ˢ.8°.21′.47″. Cui reſpondet coæquata 59°.57′.38″, & locus eccentricus 28°.51′ ♎. Ergo angulus ad Planetam 38°.43′.20″. Locus Solis 10°.14′.25″ ♓. Ergo angulus ad Terram 87°.20′.0″. Et diſtantia Solis a Terra 99210. Quare hic prodit diſtantia Martis a Sole 158428, longior quam prius, quia hic etiam propiores ſumus aphelio per 1°.26′.30″. Debentur autem de diſtantia uni gradui particulæ circiter 220 hoc loco eccentri: toti differentiæ graduum, particulæ 317: ſic ut hic locus, ſi ad conſimilem anomaliam cum superiori referatur, habeat diſtantiam 158111 admodum præcise. Vnde arguitur, junctas has binas obſervationes, methodoque in ſuperioribus tradita tractatas, locum eccentricum oſtenſuras plane eundem cum noſtra vicaria, cum tamen ob vicinitatem gradus 17 ♏ in periculo verſemur erroris unius atque alterius ſcrupuli. Adde quod in poſteriori harum, diſtantia ab Aquila prodatur 54°.12′. quod cum cæteris obſervationis circumſtantiis intra 12′ minuta non conſentit: itaque hæc obſervatio non ſit plane certiſſima. Addendum autem etiam exiguum aliquid ob latitudinem.

IN LONGITVDINE ſimili alterius ſemicirculi occurrit apta obſervatio Anno MDLXXXII D. XII Novemb. mane hora VI¾ cum eſſet locus Solis 29°.35′.17″ ♏. Diſtantia 98503. Longitudo media ♂ 2ˢ.15°.10′.20″. Aphelium 4ˢ.28°.44′.20″. Quare complementum anomaliæ mediæ 73°.34′. (In 71 complemento anomaliæ mediæ.) & coæquatæ 63°.45′.18″. Quare locus eccentricus 24°.29′.2″ ♊. Tunc inquam obſervatus eſt Planeta in 26°.35′.30″ ♋, ut fuerit angulus viſionis ſeu ad Terram 57°.0′.13″: ad Planetam vero 31°.36′.28″. Quibus elementis conficitur, diſtitiſſe Planetam a Sole 147631. Et quia prius anomalia fuit 70°.55′, jam 73°.34′, humiliores igitur ſumus per 2°.39′. quibus in proportione prius indicata, debentur particulæ 586. Itaque ex analogia hu-

CAP. LI. gia hujus observationis competit in consimilem anomaliam cum superiori 158217, ubi rursum ob latitudinem pene tantundem aut paulo plus est addendum quam prius. Differentia 127 circiter, quæ excusatur incertitudine observationum priorum. Est enim perexigua & in nostro negocio contemnenda, ubi de 1800 aut 3600 aut ampliori aliquo disputamus.

In 43. Complemento anomaliæ mediæ.

SED ASCENDAMVS adhuc superius, versus aphelium, & exploremus etiam illa loca, ubi ex demonstratis cap. VI. luxatio eccentrici per medii motus Solis cum vero permutationem omnium contingere potest evidentissima; nempe in apogæo Solis & Cancri dodecatemorio.

Anno MDXCVI D. IX Martii vesperi hora VII M. XL, cum esset locus Solis 29°.31′.24″ ♓; distantia a Terra 99764; longitudo media Martis 3s.15°.35′.0″; aphelium 4s.28°.58′.31″; anomaliæ mediæ complementum ad circulum integrum, -43°.23′.31″; coæquatæ 36°.40′.2″; locus eccentricus ex vicaria 22°.18′.29″. ♋: visus est Planeta in 15°.49′.12″. ♊. Lat. 1°.47′.40″. Bor: Fuit igitur angulus ad Terram 76°.17′.48″, ad Planetam 36°.29′.17″. Ergo distantia Martis a Sole 162994 seu verius puncti in plano eclipticæ, quod corpori Martis perpendiculariter subest.
Sed & huic securitatis causa adjungatur observatio alia. Fuit autem Mars præcise eodem in loco sub Fixis anno MDLXXXIV D. XXV Nov. hora X M. XX, cum esset Sol in 14°.6′.3″. ♐, distans a Terra 98318. anomalia media nihil sensibiliter differens a priori, quia aphelii motus est paulo admodum velocior, motu Fixarum. Ergo locus eccentricus idem, si præcessionem 9′.45″. subtrahas, scilicet 22°.8′.44″ ♋. Visus autem fuit Planeta die XI Nov: hora XIII M. XXVI. in 23°.14′.5″. ♌ cum latitudine 2°.12′.24″. Bor: Sequenti XX. Novemb. hora 18°.30′. astronomice, apparuit in 26°.0′.30″ ♌. Itaque diebus VIII horis V. promotus est per 2°.46′.25″. in Magino per 2°.48′. Cum ergo nostrum tempus aliis IV diebus, & 15°.49′ horis sequatur, quibus ex Magino motus 1°.28′. competit, addemus nos 1°.27′ ad analogiam priorum. Itaque Mars videri potuit in 27°.27′.30″ ♌ proxime. Quare angulus ad Terram 73°.27′.27″, ad Planetam 35°.18′.46″. Quare hic distantia Martis a Sole 163051. excedens priorem particulis 57. quæ levissima mutatione loci eccentrici absorbentur, ut quidem vicaria hic non est usque ad unicum scrupulum fidelis. Sed & in applicatione observationis peccari levissimum aliquid facile potuit.

In anomalia media 43.

PRO LONGITVDINE consimili in semicirculo altero resumemus observata capitis XXVII. ubi extruxi distantiam paulo minorem quam 163100 ex prosthaphæresi observationum, ex puris observationibus vero 162818 similiter ut prius in plano eclipticæ. Est autem in uno temporum illo loco allegatorum, scilicet anno MDLXXXIX D. XI Feb. mane hora V M. XIII, longitudo media 6s.12°.38′.44″; aphelium 4s.28°.50′.57″; Anomalia media igitur 43°.47′.48″, humilior quam prior nostra, per minuta 24′. quibus illo eccentrici loco competunt 64 particulæ circiter. Itaque distantia quæ in anomalia 43°.48′. fuit minor quam 163137

ex hac analogia in anomalia 43°. 24′ rursum augebitur, ut sit quam proxime 163100 in hoc semicirculo, in priori erat
163051
vel 162996

Rursum imprǣstabili propinquitate.

Notandum autem, quod capite XXVII quod hic allego, observationes coegerunt adimere loco eccentrici, ex vicaria nostra computato 1′. 30″. in $5\frac{1}{2}$ ♎, idq; per observationes annorũ MDLXXXV. MDLXXXVII. MLXXXIX. MDXC. Secundo idem testabatur supra capite XVIII. observatio acronychia anni MDLXXXIX. in 5 ♏, adimenda scilicet esse vicariæ nostræ $2\frac{1}{5}$′. Et anno MDXCI in 26° ♐, adhuc adimendum erat unum. Tertio, hoc ipso capite circa 16° ♏ voluerunt observationes annorum MDLXXXIX & MDXCIV, adimi loco eccentrico ex vicaria nostra computata scrupula $3\frac{1}{2}$. Itaque hoc sic constans est circa longitudinem mediam hujus semicirculi.

In anomalia media 12.

Similiter & proxime aphelium, resumemus observata capitis XXVIII, ubi in anomalia media 11°. 37′. inventa est distantia (sine correctione ob latitudinem) 166180 vel 166208. Hoc in semicirculo descendente. At in consimili anomalia semicirculi ascendentis fuit circa sequentia tempora.

In 12. gr. Complemento anomaliæ mediæ.

Anno MDLXXXV D. XXIV Januarii H. IX. cum esset locus Solis 15°. 9′. 5″. ♒; distantia ejus a Terra 98590; longitudo media Martis 4s. 16°. 50′. 10″; aphelium 4s. 28°. 46′. 41″; anomaliæ mediæ residuum ad circulum complendum 11°. 56′. 31″; quare locus eccentricus ex vicaria 18°. 49′. 0″. ♌: visus est Planeta in 24°. 9′. 30″. ♌. latitudine 4°. 31′. 0″. Bor. Fuit igitur angulus ad Terram 9°. 0′. 25″, ad Planetam 5°. 20′. 30″. Ergo distantia Martis a Sole 165792. Sed si vicariæ hypothesi hic adimas 1′. 30″. scrupula, quod supra cap. XVIII. in computatione oppositionis acronychiæ apparuit necesse esse; angulus ad Planetam fiet 5°. 19′. & distantia Martis a Sole 166580. Vsque adeo facile hic mutatur distantia, ob Martis & & Terræ propinquitatem. Adhibebimus igitur securitatis causa loca alia.

Anno MDLXXXVI D. XVI Decembris, mane hora VI $\frac{1}{2}$, cum esset Sol in 4°. 16′. 51″ ♑; distans a Terra 98200; longitudo media Martis 4s. 18°. 39′. 9″; residuum anomaliæ mediæ 10°. 9′. 41″; locus eccentricus ex vicaria 20°. 20′. 30″. ♌: inventa est declinatio Martis 3°. 54′; ascensio recta ex Arturo & Spica 177°. 27′; quare longitudo 26°. 6′. 24″. ♍; latitudo 2°. 35′; hinc angulus ad Terram 81°. 49′. 33″, ad Planetam 35°. 45′. 54″. & distantia 166311, sed subtractione 1′. 30″ de loco eccentrico 166208. Et minor in priore distantia ab aphelio 11°. 37′. circiter 70 particulas. itaque vel 166241 vel 166138.

Anno MDLXXXVIII D. VI Novemb. mane H. VI M. L, cum esset locus Solis 24°. 3′. 34″ ♏; distans a Terra 98630; Martis longitudo media 4s. 20°. 47′. 35″; residuum anomaliæ 8°. 2′. 51″; locus eccentricus ex vicaria 22°. 7′. 48″ ♌: visus est in 23°. 16′ ♍, lat. 1°. 37′. Quare angulus ad Solem

60°.47′.43″, ad Planetam 31°.8′.3″. Et distantia igitur Planetæ a Sole 166511. sed per subtractionem 1′.30″. de loco vicariæ, 166396. & ex hac analogia in majori distantia ab aphelio scilicet 11°. 37′, diminutior circiter 110. quare vel 166401, vel 166296. ubi discrepamus a priore per 150; & si stante correctione loci eccentrici medium harum assumpserimus, 166230: ut parum aliquid in observando peccatum esse dicamus, in partes contrarias utriusque observationis annorum MDLXXXVI & MDLXXXVIII, a distantia semicirculi descendentis, differemus parum. Poterit hoc ipsum quoque discrimen aboleri per retractionem nonnullam aphelii, de qua postea. Itaque etiam proxime aphelium, quantum sensus judicare potest, easdem invenimus distantias a Sole, in eadem utriusque semicirculi habitudine ad aphelium.

Cap. LI.

Sunt quidem omnes tres observationes factæ, Marte Orientali; nulla, Marte Occidentali. deficiunt enim observata reliqua. Itaque tutius fortasse stabimus a distantia semicirculi descendentis.

TERTIO sit idem quod supra nobis explorandum infra longitudines medias, versus perihelium.

In anomalia media 113 gr.

Anno MDXCI noctis post diem XIII Maji hora 1 M. XL post mediam noctem, cum esset Sol in 2°. 8′.43″ ♊; distans a Terra 101487; Martis vero longitudo media 8ˢ. 22°. 18′. 4″; anomalia 113°. 24′. 4″; coæquata 103°. 15′. 48″; quare locus eccentricus ex vicaria 12°. 9′. 48″. ♐ (vel per analogiam vicini 26 ♐ jam modo memorati, 12°. 8¼ ♐.); visus est Mars in 2°. 24½ ♑, latitudine 2°. 15 Merid: Angulus igitur ad Terram 30°. 15′. 44″, ad Planetam vero vel 20°. 14′. 39″ vel 20°. 15′. 42″. Quare distantia Martis (vel puncti eclipticæ) a Sole 147802 vel verius 147683. ubi vides unius scrupuli errore, in loco eccentrico, perire nobis 120 particulas nostræ dimensionis, in tanta Martis & Terræ propinquitate, tantaque vicinitate oppositi Solis loci. Itaque minima hic non sunt persequenda. Porro bene munita est hæc observatio, circumstantibus aliis frequentium dierum, usque in diem oppositionis cum Sole. Cum autem distet 12 gr. 10 min. ♐ a Nodo, 26°½ circiter partes: igitur hujus loci secans inclinationis superat radium particulis 11 circiter, quæ sunt in nostra dimensione circiter 15 aut 16, ut ita ipsius MARTIS a SOLE distantia hic fiat quam proxime 147820 vel 147700.

In 113 gr. complemento anomaliæ mediæ.

PRO CONSIMILI distantia ab aphelio, semicirculi alterius, resumemus observata capitis XXVI. ubi extruxi distantiam Martis a Sole circiter 147443 vel 147700 vel 147750. Est autem in uno temporum illic notatorum, scilicet anno MDXC D. IV Martii hora VII⅕, longitudo Martis 1ˢ. 4°. 11′. 20″. Quare anomaliæ mediæ complementum ad circulum 114°. 41′. Itaq; hic humiliores sumus ab aphelio quam prius, uno gradu & 17 minutis. Et uni gradui competunt 230 particulæ, hoc eccentrici loco. Ergo distantia gradus 113°. 24′. in semicirculo

ascendente

aſcendente eſſet (ex analogia cap. XXVI. obſervationum) 147743 vel 148000 vel 148050. Inventus vero hic in deſcendente 147820 vel 147700. Differentia circiter 350 vel 180 particularum, vel nullius; paulo incertiuſcula. Nam etiam pejuſcule habent obſervationes, Marte in perigæo verſante, ob humilitatem Zodiaci & alia multa. Et vides cap. XXVI. illic veram diſtantiam dubio aſſenſu fluctuare inter 147443 & 147750, differentia 300 particularum quæ ſunt in præſenti negocio non magni momenti, Marte tam humili & Soli ſeu centro Mundi vicino.

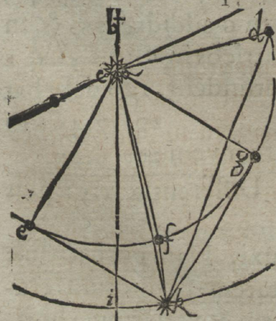
SED ET hic profundius verſus perihelium deſcendamus, & rem candem exploremus 22 circiter gradibus ante & poſt perihelium.

Anno MDLXXXIX D. III. Decemb. hora V M. XXXIX. cum eſſet locus Solis 21°.44′.56″ ♐, diſtaretque is a Terra 98248, & longitudo media Martis 11s.16°.27′.53″, anomaliæ complementum 162°.24′.11″, & locus eccentricus coæquatus 20°.4′.32″ ♓: viſus eſt Mars in 15°.25′.33″ ♒, lat. 1°.11′.47″. Mer. Sed quia ſupra cap. XLII. inventa eſt vicaria noſtra nonnihil peccare circa perihelium: adſciſcemus igitur loca alia, quotcunque nanciſci poterimus, atque ex iis methodo capitis XLII quæremus ſimul diſtantiam Martis a Sole, ſimul etiam locum eccentricum veriorem. In anomaliæ mediæ complemento 162.

Anno igitur MDXCI D. XVI Octob. H. VI M. XXVIII, cum eſſet Sol in 2°.39′.15″ ♏, diſtans a Terra 99142, longitudo media Martis 11s.13°.53′.57″, anomaliæ complementum 65°.0′.9″, locus eccentricus ex Vicaria 16°.59′.14″ ♓: viſus eſt in 1°.27′.18″ ♒ lat. 2°.10′.52″ Merid.

Sic anno MDXCIII D. VIII Sept. H. X M. XXXVIII. cum eſſet Sol in 25°.41′.0″ ♍, diſtans a Terra 100266, longitudo Martis media 11s.17°.10′.17″, anomaliæ complementum 161°.45′.28″, & locus eccentricus ex vicaria 20°.53′.54″ ♓: inventus eſt Planeta in 8°.53′.51″ ♓. latitudine 5°.14′.30″. Meridiana.

Denique anno MDXCV D. XXII Julii mane H. II M. XL. cum eſſet Sol in 7°.59′.52″ ♌, diſtans a Terra 101487, longitudo media Martis 11s.14°.9′.5″, & anomalia 164°.48′.55″, quare per vicariam noſtram locus eccentricus 17°.16′.36″ ♓: inventus eſt viſibilis locus Martis, ex lectiſſimis obſervationibus in 4°.11′.10″ ♉. lat. 2°.30′ Merid. Bis igitur habemus Martem loco opportuniſſimo, ſcilicet in quadrato Solis, cum & loca Terræ & Martis quadrato diſtent.



Itaque ſecundum methodum capitis XLII, loca ſideris in eccentrico probanda ſumam; & ponam initio diſtantiam Martis primo tempore fuiſſe 139212. Quare ſequentes fuerunt 139033, 139258, 139045. In tanta enim propinquitate anomaliarum facile ſcitur connexio, ut hactenus. Sit A Sol: D. G. F. E. loca Terræ A. MDLXXXIX. MDXCI. MDXCIII. MDXCV. K locus Martis quater idem, (etſi in obſervationibus non ſit plane idem.) Connectantur

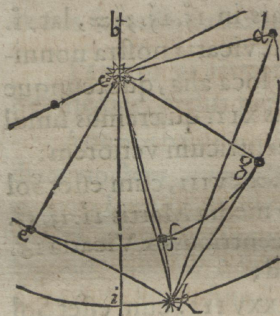
 puncta.

Cap. LI. puncta. Dantur AD, AG, AF, AE, quoad ſitum & longitudines. Et ſuſcipitur longitudo AK quater. Sunt autem & DK, GK, FK, FK, lineæ viſoriæ notæ ſitu ſuo. Ergo dantur ADK, AGK, AFK, AEK. Per oppoſitionem igitur laterum cum angulis, dantur & DKA, GKA, FKA, EKA. quare ſitus ipſius KA quater.

				AK
DA. 21°.44′.56″ ♐	98248	DK 15°.25′.33″ ♒	162°.24′.11″	139212
GA. 2.39.15 ♏	99142	GK 1.27.16 ♒	165 0. 9	139033
FA. 25.41. 0 ♍	100266	FK 8.53.51 ♓	161 45.28	139258
EA. 7.59.52 ♌	101487	EK 4.11.10 ♉.	164.48.55	139045

Quare AK

Compl.	ADK 53°.40′.57″	Prodit	DKA 34°.39′.23″	20°. 5′.16″. ♓	22°. 4′.33″. ♓
	AGK 88.48. 3		GKA 35.28.27	16.55.45 ♓	16.59.14 ♓
	AFK 16.47. 9		FKA 12. 0. 4	20.53.55 ♓	20.53.54 ♓
	AEK 86.11.18		EKA 46.44.30	17.26.40 ♓	17.16.36 ♓



Cum igitur hic primus & tertius locus admodum prope conſentiant, putabit inconſideratior aliquis, ſtandum ab illis, cæteros utcunq; conciliandos. quod ipſe quoque diu admodum tentavi. Sed cum conciliari non poſſent ſecundus & quartus, eſſet vero magna vis harum obſervationum, propterea quod in quadrato ☉ utriusq; viſus ſit Planeta, & in quadrilatero AEKG omnia prope latera anguliq; æquales ſint, ideo ſic tranſegi. Vides ex vicaria diſtare debere AK ſecūdæ obſervationis ab AK quartæ, ſcrupulis 17′.22″. At per hanc aſſumptionem longitudinis, AK diſtant per 30′.55″. Nimium igitur per 13′.33″. Cumque omnes anguli quadrilateri ſint propemodum æquales, bipartitus ſum exceſſum hunc, & 6′.46″ addidi ad angulos EKA, GKA. Nam in E obſervatione, linea AK nimium proceſſerat, in G non ſatis proceſſerat. Retractis ergo AK verſus E, G; & EK, GK manentibus (ponimus enim obſervationes eſſe certiſſimas.) omnino anguli apud K augebuntur. Jam igitur datis angulis GKA, 45°.35′.13″ & EKA 46°.51′.16″. & manentibus angulis GE & lineis GA, EA, prodiit AK 138765, 138787, differens 258 particulis a noſtra aſſumptione. Totidem igitur ſi demamus & de reliquis duabus AK, ut ſint 138954, 139000, prodeunt anguli DKA 34°.43′.47″. & AK 20°.9′.40″; FKA vero 12°.1′.24″, & AK 20°.55′.15″. Sed quia prius in G addidi 6′.46″, & in E tantundem ſubtraxi; repoſui ergo locos eccentricos in G 17°.2′.31″. ♓, E 17°.19′.54‴ ♓: augens locum vicariæ per 3′.17″. Tantundem ergo debebat prodire & apud D. ſcilicet—

	20°. 7′.49″ ♓.
	Hic vero inveni 20. 9.40
	Differentia 1.51. plus
Apud F 20°.57′. 8″ ♓.	
20.55.17	
1.43 cujusque	

Itaque & reliquos duos locos ſat propinque adduxi. Nam peccatis ſuis ultro citroq; veritatem ſtant, quod facit ad ſecuritatem. Et duorum ſcrupulorum errorem his locis ob Zodiaci humilitatem & variationes horizontales obſervationi tribuere nihil eſt inſolens.

IN DESCENDENTIS semicirculi consimili anomalia non suppetunt plures una observationes, sed quæ satis sit certa. Anno enim MDXCIII nocte quæ sequebatur XXIX Junii H. I. M. XXX post med. noctem, cum Sol esset in 17°. 25′. 42″ ♋ distans a Terra 101760, longitudo Martis 10^{s}. 10°. 1′. 29″, anomalia 161°. 5′. 29″, & ideo Martis locus 6°. 10′. 5″ ♒; visus est in 13°. 37′. 22″. ♓. latitudine 4°. 37′. Merid. Hinc complementum anguli ad Terram fuit 56°. 11′. 46″, ad Planetam, seu parallaxis orbis annui, 37°. 27′. 23″. Vnde prodit distantia Martis a Sole 139036. Supra vero in anomalia 161°. 45′. 28″, ubi distat Mars ab aphelio 40′ scrupulis longius quam hic, inventa & constituta est distantia 139000. Et hæc 40′ minuta hoc eccentrici loco efficiunt particulas 52. Igitur hic quoque ex analogia nostræ anomaliæ evaderet in anomalia 161. 45½. distantia 138984 admirabili & certe suspecto consensu. Nam omnia adeo certa & exequisita esse vix possunt. Vtrinque autem nonnihil augendæ sunt distantiæ ob inclinationem maximam hoc loco eccentrici. Cap. LI.

EX HAC igitur longissima inductione, per plurima loca eccentrici, apparet, distantias Martis a Sole illas invicem æquales esse, quarum puncta orbitæ æqualiter remota sunt ab aphelio, quod cap. XVI. & XLII. investigavimus. quod est evidens argumentum aphelium illud recte habere: per VII. tertii EVCLIDIS.

Comprobantur una & distantiæ Solis a Terra, quæ supra cap. XXIX. extructæ, hic jam varie usurpatæ officium faciunt. nec ulla magna discrepantia numerorum extitit, quæ de illarum vitio testari posset.

Quæ igitur ex hujus capitis observationibus, exque inventis per eas distantiis, in conformationem itineris Planetarii redundant, quorum caussa illas produximus hoc capite, ea differemus in caput LV exponere. Prius enim sequenti capite LII ex his aliud aliquid demonstrandum, & cap. LIII plures adhuc observationes in testimonium adducendæ sunt.

CAPVT LII.

DEMONSTRATIO PER OBSERVATIONES capitis LI. eccentricum PLANETÆ non circa centrum epicycli SOLIS, seu punctum medii loci SOLIS, sed circa ipsissimum corpus SOLIS ordinari: & lineam apsidum, non per illud, sed per hoc transire.



OPPORTVNE accidit, ut distantiæ capite LI. inventæ, nos etiam de eo edoceant, quod capitibus VI. XXVI. & XXXIII. promissum, consilio huc usque distuli. Nam si recte Ego eccen-

eccentricum Martis super ipsum corpus Solis extruxi, necesse est, vere Cap.LII. etiam Planetam in partibus, quæ sunt circa 29° ♌, longissime a Sole abesse: quæ vero in utroq; semicirculo, hunc 29° ♌ æqualibus sequuntur intervallis, æqualiter abesse a Sole, inæqualiter a puncto, Solis vicario; quod Braheo est centrum epicycli Solis; minus scilicet, quæ in semicirculo descendente. Quo obtento, sequetur ultro, partes circa 24° ♌, non abesse longissime, neque a corpore Solis, neque a centro mundi Copernicano, quod est Braheo centrum epicycli Solis, idemq; centrum affixionis systematis Planetarii: & partes a 24° ♌ in utroque semicirculo æquali arcu discedentes, distare & a Sole, & ab ejus puncto illo vicario inæqualiter. *Exponatur enim centrum Solis* A, *linea apsidum Martis* A C, *eccentricitas* A C, *&* E D *eccentricus, centro* C: *sitque* F *punctum supra* A C, *æquatorium punctum*; G *aphelium*; G F E, G F D *æquales: & connectantur* E A, D A, *quæ erunt æquales, ut jam est demonstratum. Ejiciatur autem per* A *linea* A B *in* ♄; *& ab* A *versus* ♄ *extendatur* A B, *quantitate 1800, qualium* A C *14140 fuit capite* XLII, *&* A E, A D, *154400: & centrum* B *sit orbis Terræ. Quia ergo* B A *vergit in* 5½° ♋, A E *in* 15½° ♏, *angulus igitur* E A B *est circiter 50° & acutus*, E B A *obtusus; quare longior* E A *quam* E B. *Pariter cum* B A *vergat in* 5½° ♋, *sed* A D *in* 12½ ♊, *ergo* B A D *est* 157°, *&* A B D *acutus admodum; quare brevior* A D, *vel ei æqualis* A E, *quam* B D. *Multo igitur brevior* B E *quam* B D; *idque plane sensibiliter. Nam qui possumus contemnere* A B *1800 & eo amplius, cum ne 200 quidem erroris observationes tolerare possint? Quare partes eccentri semicirculorum oppositorum, æqualiter a* G *distantes, puta* E D, *a nullo punctorum extra centrum æqualiter absunt, præterquam a punctis in linea* C A, *per corpus Solis transeunte.*

Sed inquias, *connexis* B C, *& linea continuata, fit nova apsis, quæ linea secat circulum: atque illi apsidi, punctum* D, *propius est quam* E: *nil igitur mirum, & longiorem* B D *esse?* Respondeo. *qualescunque lineæ ejiciantur, semper manent* A E, A D: *quia sunt ex observationibus demonstratæ, in triplici forma hypothesium: & ad demonstrationem hanc, quod controverti possit, assumptum plane nihil. Manentibus igitur* A E, A D, *ejiciatur sane* B C, *ut oppositum mihi est: illa tamen* B C, *ut demonstravi capite* VI, *nequaquam gignit hypothesin aptam observatis ἀκρονυχίοις· sed pro* B C *oportet, ut salvemus acronychias, ejicere per* F, *ipsi* C B, *parallelon* F H, *per* F. H. *centra æqualitatis Martis & Solis. Hoc autem facto, una centrum eccentrici ex* C *in* I *transfertur, & plus quam semicirculus, vergit versus* E, *minus versus* D: *nec relinquuntur* A E, A D, *sed prolongatur* A E, *abbreviatur* A D: *quibus lineis mutatis nunquam salvabuntur observationes extra situm acronychium: quia hæ testantur de æqualitate linearum* A E, A D. Nec opus esse puto computatione. Si quis tamen hoc labore delectatur (quamvis nefas est, Astronomum

mum numeris aliquid tentare, cujus fundamenta non prius vidit in Geometria; quæ jam laboris hujus fundamenta nobis evertit.) is habet exemplum supra cap. XXIV. ubi distantias Telluris ab H, puncto æqualitatis motus Telluris, & distantiam Martis ab eodem H puncto, in eadem operatione simul, iisdem observationibus computavi, quibus postea cap. XXVI distantias ejusdem Telluris & Martis computavi ab A centro Solis. Cap. LII.

Methodi enim, qua sum usus, ingenium hoc est, ut doceat, quocunque puncto in plano circuli Telluris assumpto, quod habeat descriptum & determinatum situm ad corpus Solis, tam in longitudine zodiaci, quam in remotione a Sole, per aliquot observationes, docere & Telluris & Martis ab illo suscepto puncto distantiam; citra etiam cognitionem anomaliæ eccentri coæquatæ ad id punctum accommodatæ: qua quidem ego capite XXVI tantummodo compendii causa usus sum.

SED ALIA insuper ratione argumentari licet. Demonstratum est supra cap. XLIV, orbitam Planetæ non esse circulum sed ovalem, ut cujus diameter, quæ apsidum dicitur, sit longissima. Jam cap. LI demonstratur, partes a G, puncto aphelii, remotas æqualiter, ingredi etiam æqualiter ad latera. Ovalis ergo genuinus situs est circa lineam A C. non igitur circa lineam F H. Et qui varias Martis distantias computaverit a puncto H, methodo jam commendata; deprehendet is magnam distantiarum irregularitatem, quæ nullo pacto poterit includi, neque circulo neque probabili alicui figuræ, circa F H ordinatæ.

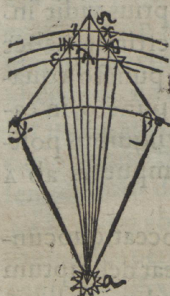
RVRSVM itaque fidem capite VI. & passim hoc opere oppignoratam, citra ullam principii petitionem liberavi; & docui, eccentricum Martis non posse nisi ad Solem referri ipsum: ac proinde non solam rationem, sed ipsa etiam observata pro me stare, dum observationes Martis a medio motu Solis abductas, ad ipsum apparentem Solis motum expendi.

CAPVT LIII.

ALIA METHODVS EXPLORANDI distantias MARTIS a SOLE, per aliquot continuas observationes, ante & post situm acronychium: ubi simul etiam explorantur loca eccentrica.


QVIA HIC novas hypotheses condimus, inquirentes scilicet naturalem causam æquationum eccentri, decet omnia nobis esse quam exploratissima, ne fundamentis neglectis ruinosum superstruatur ædificium. Itaque juvat eandem rem verissimas scilicet Martis a Sole distantias,

Cap.LIII.



pluribus methodis explorare. *Sit α Sol, β locus Terræ ante oppositionem ♂ cum ☉, & α β δ angulus visionis seu elongatio arcuata δ à Sole. Sit similiter γ locus Terræ post oppositionem, & α γ δ angulus visionis: sic ut primo tempore sit Planeta in linea β δ, altero in linea γ δ, & conficiat vere viam ϑ η. Dato itaque tempore duarum observationum, dabitur & angulus ϑ α η sat præcise, quocunque loco eccentrici, ex hypothesi vicaria. Quod si bina tempora non longe ab invicem distiterint, aut si Planeta versetur circa apsidas vel longitudines medias, mediocriter etiam cognoscetur differentia longitudinis linearum α ϑ, α η. Imo vero tantum jam habemus in præcognitis, ut nulla hic difficultas relinquatur.*

Quod si itaque ad angulos ϑ β α, η γ α, ex observatione datos, & β α, γ α cognitas, ex parte tertia, assumserimus ϑ α, & propterea η α· patet, si hæc assumptio longior justo fuerit, ut κ α, ι α, tunc angulum ι α κ minorem justo proditurum; sin brevior justo fuerit, ut ζ α, ε α, angulum ε α ζ proditurum justo majorem. Itaque tales erunt distantiæ assumendæ, quæ justum nobis constituant angulum motus eccentrici.

Eodem modo prodetur hic etiam error, si quis forte superest, in loco eccentrico. Esto enim, ut ϑ α, η α, teneant justa loca; deinde transferatur ϑ α in consequentia, per errorem, angulo ϑ α δ· & η α similiter in consequentia, angulo æquali η α ε· Vides, quod pro α ϑ futura est α δ admodum longa, & pro α η successura est α ε valde brevis, contra quam ex hypothesi præcognoscitur. Oportet autem non omnino minimum esse angulum γ α β, ne error observationis vel minimus, in contrarias partes cœli vergens (quod fieri potest) magnum aliquid importet. Hac itaq; methodo nobis est eundum per annos MDLXXXII in ♋, MDLXXXV in ♌, MDLXXXVII in ♍, MDLXXXIX in ♏, MDXCI in ♐, MDXCIII in ♓, MDXCV in ♉. Nam ubique observationes sufficientes ad manus sunt.

Quod si lubet demonstrative investigare, quanam elongatione Telluris a linea per Solem & Planetam, omnium evidentissime sentiatur, si quid est in distantia Martis a Sole peccatum, consulatur cap. VI. Nam ex eo definietur nobis angulus ad Solem tantus, ut ejus sinus proportio ad radium, æquet fere proportionem excessus distantiæ Martis a Sole super complementum anguli sinum, ad ipsam hanc distantiam.



Sit enim α Sol, ϑ Planeta, ν ξ orbis Terræ. Ex ϑ erigatur recta ϑ μ, perpendicularis ad ϑ α· & in ϑ μ sumantur centra aliquot, ex quibus circuli per ϑ describantur, donec eorum unus aliquis tangat orbem Telluris in ν. Erit ν punctum, ubi defectus ipsius α ϑ in ϑ, apparet evidentissime, hoc est, ubi maximum angulum subtendit. Ducatur ex ν ipsi μ ϑ parallelos ν ο, secans α ϑ in ο. Dico, ut est ο ϑ ad ϑ α, sic esse ο ν ad ν α. Nam ut ν μ, hoc est ϑ μ ad μ α, sic est ο ν ad ν α. Sed ν μ est ad μ α, ut ο ϑ & fere ξ ϑ, ad ϑ α. Ergo, &c.

Sit α ϑ 161000. Erit ξ ϑ 61000 fere. Et ut 161 ad 61, sic 100000 ad 37882. Qui sinus ostendit angulum ν α ϑ 22°.15′. & majorem, si pro ξ ϑ sumas iam ο ϑ.

Itaque

Itaque donec anomalia commutationis varietur 22° ¼ gradibus, multi dies, pene scilicet XLV abeunt, post quos vel ante quos, αϑ longe est alia. In aphelio igitur hic angulus commutationis est grad. 28° circiter, in perihelio 18° ⅓ circiter. CAP. LIII.

His limitibus evidentissimi erroris, si quis oritur, ex vitiosa distantia Martis a Sole, inventis, jam facile nobis est, idoneas seligere observationes, ubi copiosæ in promptu sunt.

Incipiemus ab oppositione anni MDLXXXII, ex quo anno seligemus observationes istas.

Anno MDLXXXII D. XXIV Novemb. mane hora IV	XXVI Decembr. H. VIII M. XXX	XXX Decembr. H. VIII M. X.	Anno MDLXXXV XXVI Januarii H. VI M. XV
Visus in 26°.38′.30″ ♋	17°. 40′. 30″ ♋	16°. 0′. 30″ ♋	8°. 20′.30″ ♋
Visa latitudo 2.49.10 B.	4. 7. 0 Bor.	4. 8. 0 Bor.	2. 52.12 Bor.
Sol in 11.40.40 ♐	15. 4. 12 ♑	19. 8. 31 ♑	16. 33.20 ♒
αβ dist. ☉ a Terra 98345	αβ 98226	αγ 98252	αγ 98624
Anom. med. 67.28.13	49. 39. 10	47. 51. 35	34. 8.15
Locus eccent. 0.43.34 ♋	16. 7. 10 ♋	17. 57. 32 ♋	0°. 9′.40″ ♌
In ecliptica αϑ. 0.42.42 ♋	16. 6. 23 ♋	αη 17. 56. 45 ♋	αη 0. 9.30 ♌
Hinc prodit αϑ 158920	163082	αη 158842	αη 164116
Per latitudinem 158960	163147	158907.	164196.

Differunt duæ mediæ per 4240. Et quidem brevior est posterior αη, cum debuerit esse longior per 336. Summa igitur utriusq; 322054. Vnde aufero 336, iterumque addo. Constitutorum dimidia sunt 160859, nimirum αϑ, & 161363, scilicet αη. Eritque αϑ in 16°.5′ ♋, & αη in 17°.55′. ♋. Itaque hic vicaria amitteret 1′ ½ scrupula.

Ipsæ vero distantiæ, ob angulum istum tam parvum, sunt infidæ. Nam si angulus δ varietur uno minuto, vitio observandi, quod facile contingit, mille particulis in qualibet distantia aberrabimus.

Sumantur igitur duæ remotiores, quæ inveniuntur differre per 5235. At præcognoscimus, debere differre circiter 5570. Itaque operatione peracta ut prius, prodeunt veriores αϑ 158792, & αη 164364: ut sit αϑ in 0°.41′. 0″ ♋, αη in 0°. 8′.30″ ♌. Et fit certum per IV dierum observationes hoc loco adimendum esse locis eccentricis, ex vicaria nostra depromptis, circiter 1 ½ minuta.

Confirmantur etiam mediocriter distantiæ prius inventæ, cis & ultra oppositionem, quæ prodierunt mensura media inter has. nisi quod analogia indicat, paulo longiores esse debere.

Patet autem simul, si angulus ϑδη uno minuto vitiatus sit, vitiari utramque distantiam particulis circiter 50, non plus. In distantiis igitur his vix centesima pars peccari potest incertitudinis prioris.

Quod si qua suscepta longitudo distantiarum satisfacit observatis horum quatuor dierum, ea dierum interjectorum observata itidem exprimet. nempe 25.26.27 Novembris. 3.17.27.28.29 Decembris anni MDLXXXII, & 16.17.18.19.21.22 Januarii anni MDLXXXIII.

Transeamus ad oppositionem anni MDLXXXV. Dum enim ejus anni die XXXI Januarii esset oppositio Solis & Martis, observatus est Planeta creberrime per duos menses præcedentes totidemque sequentes. Inde sumemus has IV observationes.

CAP. LIII.

	Anno MDLXXXXIV D. XXI Decemb. Hora XIV.	A. MDLXXXV XXIV Jã. h. IX	IV Februarii H. VI. M. XL.	XII Martii H. X. M. XXX.
Mars visus in	1°.13′.30″ ♍	24°. 7′.30″ ♌	19°.47′.30″ ♌	11°.46′. 0″ ♌
Latitudo	3°.31′. Bor.	4°.31′. Bor.	4°.28′. Bor.	3°.22′. Bor.
Sol in	10°.43′. 5″ ♑	15°. 9′. 5″ ♒	26.10.31 ♒	2°.16′.42″ ♈
Distabat a Terra	98210	98595	98840	99850.
Anomalia media ♂	29.46.53	12. 4.21	6.21.31	12.47.15
Locus eccentricus	3°.54′.34″ ♌	18°.49′. 0″ ♌	23°.34′.47″ ♌	9°.23′.28″ ♍
	3.53.56 ♌	18.49. 3 ♌	23.35. 0 ♌	9.24. 7 ♍
Hinc	165101	166290	166182	166131
Per latit. αϑ.	165184	166378	& αn 166260	166206.



Differunt duæ mediæ per 118. Debuerunt differre per 187 in contrarium: sic ut αϑ esset 166226, & αn 166412. Ergo αϑ cadit in 18°. 48′. 47″ ♌, & αn in 23°.34′. 48″ ♌. Itaque tam contempta mutatione loci eccentrici, confirmatur hoc loco Vicaria. Sed intelligimus hinc, quod unius minuti error in observatione, hoc loco utramq; distantiam, 100 particulis circiter sit vitiaturus.

Consultis itaq; remotioribus, invenitur earum differentia 1022. Debuit esse ex præcognitione mediocri hypotheseos, major differentia, scilicet 1275. Nimirum quartus Leonis vicinus est decimo octavo Cancri, ubi prius aliquid fuit auferendum loco eccentrico Vicariæ. Quod si unum ademeris minutum in quarto ♌, jam centum particulis breviorem efficies αϑ. & si $2\frac{1}{2}$, efficies 164934 circiter, nimirum tam brevem, ut & αn retinere possit hanc longitudinem 166206; & prius anno MDLXXXIII, ultima observatio, quæ longitudinem exhibuit 164364, conciliari cum ista possit. Debebant enim differre per 488, indice hypothesi distantiarum, satis ad hoc certa & præcognita, cum per 750 differant.

Potest autem illa mutatio eccentrici loci $2\frac{1}{2}$ minutorum ex dimidio transferri in observationes. Nam si harum alterutra aberravit uno minuto, poterit id efficere 50 particulas erroris in utraque distantia.

Tædiosum esset, eandem methodum totidem verbis repetere, per omnes oppositionum annos. Itaq; in tabella sequenti, posui observationes ipsas, quas consului; & adjunxi, quid computatione prodierit. Hypotheses calculi sunt hæ. Locus ☉ sumptus est ex BRAHEO. Distantiæ ☉ & Terrę ex cap. XXX. Aphelium ♂ anno MDC completo in 29.$6\frac{1}{3}$. Motus medius eodem tempore 10ˢ.7°.14′.34″. Eccentricitas & proportio orbium ut cap. LIV. Quibus adjunxi distantias ♂ a ☉ quasi præcognitas. Itaq; si per has distantias æquamus observationes propositas, erunt distantiæ hę justæ: quas erat mihi hoc capite propositum indagare.

Tempus		Locus ☉	Solis a Terra distantia	Martis a Sole distantia	Martis eccentricus in ecliptica	Locus computatus	Locus observatus	Differentia	Latitudo
1582.	23 Nove.H.16. 0	11.41 ♐	98345	158852	0.42.11 ♋	26.40. 0 ♋	26.38.30 ♋	1.30 +	Bor.
	26 Dece.H. 8.30	15. 4 ♑	98226	162104	16. 7.18 ♋	17.44.19 ♋	17.40.30 ♋	3.39 +	2. 49
	30 Dece.H. 8.10	19. 9 ♑	98252	162443	17.56.32 ♋	16. 6.20 ♋	16. 0.30 ♋	5.50 +	4. 7 4. 8
1583.	26 Janua.H. 6.15	16.33 ♒	98624	164421	0. 6.24 ♌	8.17.57 ♋	8.20.30 ♋	2.33 --	2. 52
1584.	21 Dece.H.14. 0	10.16 ♑	98207	164907	3.51.45 ♌	1.14.34 ♍	1.13.30 ♍	1. 4 +	3.31
1585.	24 Janua.H. 9. 0	14.53 ♒	98595	166210	18.47. 8 ♌	24. 3.58 ♌	24. 7.30 ♌	3.32 --	4.31
	4 Febr.H. 6.40	26.10 ♒	98830	166400	23.33.41 ♌	19.43.52 ♌	19.47. 0 ♌	3. 8 --	4.28
	12 Mart.H.10.30	2.16 ♈	99858	166170	9.23.14 ♍	11.43.31 ♌	11.46. 0 ♌	2.29 --	3.22
1587.	25 Janua.H.17. 0	16. 1 ♒	98611	166232	8.13.40 ♍	4.41.50 ♎	4.42. 0 ♎	0.10 --	3.26
	4 Mart.H.13.24	24. 0 ♓	99595	164737	24.56.50 ♍	26.24.41 ♍	26.25.40 ♍	0.59 --	3.38
	10 Mart.H.11.30	29.52 ♓	99780	164382	27.35.54 ♍	24. 5.15 ♍	24. 5.15 ♍	0. 0	3.29
	21 April.H. 9.30	10.48 ♉	101010	161027	16.44.51 ♎	15.49.50 ♍	15.48.20 ♍	1.30 +	1.48
1589.	8 Mart.H.16.24	28.36 ♓	99736	161000	16.55.14 ♎	12.14. 7 ♏	12.16.50 ♏	2.43 --	2. 4
	13 April.H.11.15	3.38 ♉	100810	157141	4. 1.50 ♏	4.45. 0 ♏	4.43.20 ♏	1.40 +	1.10
	15 April.H.12. 5	5.36 ♉	100866	156900	5. 1.41 ♏	3.58.57 ♏	3.58.20 ♏	0.37 +	1. 4
	6 Maji.H.11.20	25.49 ♉	101366	154326	15.30.36 ♏	27. 8.17 ♎	27. 7.20 ♎	0.57 +	0. 7
1591.	13 Maji.H.14. 0	2.10 ♊	101467	147891	12. 7.38 ♐	2.15.36 ♑	2.20. 0 ♑	4.24 --	Aust.
	6 Junii H.12.20	24.59 ♊	101769	144981	25.38.48 ♐	27.11.45 ♐	27.15. 0 ♐	3.15 --	2. 25
	10 Junii H.11.50	28.47 ♊	101789	144526	27.56.49 ♐	25.57.57 ♐	26. 2.36 ♐	4.39 --	3. 55 4. 8
	28 Junii H.10.24	15.51 ♋	101770	142608	8.29.32 ♑	21. 4.21 ♐	21.10. 0 ♐	5.39 --	4. 45
1593.	21 Julii H.14. 0	8.26 ♌	101498	138376	20. 1.38 ♒	17.43.14 ♓	17.45.45 ♓	2.31 --	5.46
	22 Aug. H.12.20	9.11 ♍	100761	138463	10.15.25 ♓	13. 9.39 ♓	13.10.15 ♓	0.36 --	6. 7
	29 Aug. H.10.20	11.54 ♍	100562	138682	14.37.15 ♓	11.11.41 ♓	11.14. 0 ♓	2.19 --	5.52
	3 Octo.H. 8. 0	20.15 ♎	99500	140697	6.19.39 ♈	7.49.54 ♓	7.50.10 ♓	0.16 --	3.17
1595.	17 Sept. H.16.45	4.18 ♎	99990	143222	22.49.19 ♈	26. 5.45 ♉	26. 7.12 ♉	1.27 --	1. 42 0. 6
	27 Octo.H.12.20	13.59 ♏	98851	147890	15.35.38 ♉	18.50.46 ♉	18.51.15 ♉	0.29 --	Bor.
	3 Nove.H.12. 0	21. 2 ♏	98694	148773	19.26.33 ♉	16.18.33 ♉	16.18.30 ♉	0. 3 +	0. 17
	18 Dece.H. 8. 0	6.43 ♑	98200	154539	13. 2.29 ♊	11.39. 1 ♉	11.40. 0 ♉	0.59 --	1. 40

Distantiæ igitur, methodo capitis hujus inquisitæ ex observatis hic positis, prodibunt hæ ipsæ. Loca vero apparentia, quando Mars motu eccentrico in Cancro versatur, prodibunt circiter 4 scrupulis anteriora, in ♐ & ♑ per totidem promotiora. Neque veniunt hi errorculi ex distantiis vitiosis. non enim essent in contrariis plagis ejusdem sed contrariæ qualitatis. Existimo illos conciliari posse mutatione apogæi ☉ per gradum unum, quod per observata BRAHEI facile licet. Nihil tamen definio in præsens. Reservatur enim & hujus apogæi & totius hypotheseos correctio in OPVS TABVLARVM.

CAPVT LIV.

Accuratius examen proportionis orbium.



CAPITE XLII constituimus ſane proportionem orbium ex obſervationibus extra ſitum acronychium, ſed iis non undiquaque ad πληϱοφοϱίαν noſtram ſibi mutuo conſentientibus. Atque etiam per ſe, ſi vel exactiſſimæ dentur obſervationes, negocium hoc ipſum ad 100 particularum certitudinem adduci nequit. Agendum igitur ſuffragiis & votorum numero. Ac cum capite XXVIII in anomalia media $11^{\circ}.37'$, hoc eſt poſt correctionem capitis LIII præcedentis, in anomalia $11^{\circ}.52'$, inventa ſit diſtantia puncti ecliptici, in quod perpendicularis a corpore Martis deſcendit, 166180, vel 166208; cumque locus hic abſit a limite Boreo 23° gradibus: inclinatio erit $1^{\circ}.43'$ circiter; exceſſus ſecantis 45 particulæ quæ ſunt in noſtra dimenſione 70 circiter. Martis igitur a Sole diſtantia 166250 vel 166278.

Jam comparabimus etiam obſervata capitis LI, ut conſenſu mediocri fulciamur. Anno MDLXXXVI in anomaliæ mediæ reſiduo $10^{\circ}.9'.41''$, hoc eſt poſt correctionem $0^{\circ}.54'.41''$, invenimus 166311. ſed ſubtractione facta $1'\frac{1}{2}$ minutorum de loco, quem vicaria exhibuit, invenimus 166208. Duobus igitur gradibus, minus $3'$ minutis inferius, demendæ circiter 95, ſic ut ſint 166113. Rurſum addendæ 80, ob latitudinem, ut ſint 166193. Sic anno MDLXXXVIII, cum eſſet reſiduum anomaliæ $8^{\circ}.2'.51''$, hoc eſt correcte $7^{\circ}.47'.51''$, per ſubtractionem $1'\frac{1}{2}$ a loco ex Vicaria hypotheſi, invenimus diſtantiam 166396. Itaque 4° gradibus & $4'$ minutis inferius, erit brevior circiter 102, ſcilicet 166204. & propter latitudinem 166284, prius 166193 ex anno MDLXXXVI. quorum dimidium 166238. In deſcendente vero, ex V obſervationibus, inveneramus 166250 vel 166278. Quamvis igitur inſenſibile ſit diſcrimen, ſumamus tamen mediam 166260; ita ut plus fidamus deſcendenti ſemicirculo, ut ab obſervationibus confirmatiori.

Sit igitur hoc certum, in anomalia media $11^{\circ}.52'$. diſtantiam eſſe 166260. Quare ſi quantumlibet craſſo modo præconcipias hypotheſin, quæ paulo poſt confirmanda eſt, ſequitur, qualium radius eſt 100000, talium particularum non ultra 164 poſſe accreſcere diſtantiæ apheliæ, minus etiam, ſi utaris hypotheſi perfecti circuli. Illæ vero particulæ per præconceptam proportionem orbium, ut illa cap. XLII eſt conſtituta, redactæ, efficiunt circiter 250; & hæ additæ ad 166260 efficiunt 166310. Supra vero cap. XLII. invenimus ex infirmioribus obſervationibus 166780. differentia 255 particularum.

Agemus ſic etiam cum diſtantia perihelia, quæ cap. XLII. fuit inventa 138500, ex obſervationibus non ſat firmis.

Jam

Jam cap. LI. ad anomaliæ residuum $160.45\frac{1}{2}'$, hoc est, post correctionem $160.30\frac{1}{2}'$, invenimus distantiam citra correctionem latitudinis 139000 vel 138984. Sit autem 139000 in 21 ♓. Qui locus cum 35° gradibus absit a limite, ideoque inclinatio $1^{\circ}.31\frac{1}{2}'$; erit excessus secantis $35\frac{1}{2}$, quæ valent 49 in nostra dimensione. Itaque distantia vera Martis a Sole 139049. At si radius est 100000, distantia perihelia est 575 particulis brevior quam illa in anomalia $161^{\circ}\frac{1}{2}$, quæ faciunt in nostra dimensione 876 particulas. minus, si perfecto circulo utereris. Atque hæ sublatæ ab 139049, relinquunt pro perihelia distantia 138173. Differentia 327, ab 138500, capite XLII inventa. Cap. LV.

Secundum hanc igitur methodum invenitur,

Aphelia	166510	Qualium autem 152342
Perihelia	138173	fit 100000, talium 14169
Diameter	304683	fit 9301.
Semidiameter	152342	
Eccentricitas	14169	

Sed tamen quia observata nostra, præsertim in perigæo, tantam differentiam non ferunt; & quia fieri potest, ut vicaria, utpote falsa, aliquid etiam vitii admittat in eccentricitatem; priusquam certo concludatur, omnia vota colligantur.

Apheliam itaque distantiam hic inventam, puta 166510, aptemus ad eccentricitatem capitis XLII, quæ fuit 9265. Vt igitur 109265 ad 90735, sic 166510 ad 138274, ubi radius est quam proxime 152400.

Docuit vero etiam multiplex experientia verissimam eccentricitatem, & quæ Physicis æquationibus sit convenientissima, esse inter 9230 & 9300, hoc est hanc ipsam capitis XLII. scilicet 9265.

Vt igitur neque nimium deseramus periheliam inventam hoc capite, scilicet 138173, neque nimium fidamus aphelio 166510; concludamus apheliam verissimam esse 166465, periheliam 138234, ubi radius 152350.

CAPVT LV.

Demonstratur ex observationibus capitum LI. LIII, & proportione orbium capitis LIV, peccare hypothesin capite XLV arreptam, & distantias in mediis longitudinibus justo breviores efficere.

D QVIDEM capite LI cœpi dicere. Sed quia observationes plures & magis idoneæ per caput LIII fuerunt instruendæ ad dicendum testimonium, ex quibus simul etiam cap. LII. aliud aliquid inferebatur; ideo differenda fuit hucusq; plena rei demonstratio.

Nihil opus est verbis. Ad anomalias medias exemplorum omnium, quotquot occurrunt per cap. LI & LIII, computentur distantiæ, ex hypothesi capitis XLV, & proportione orbium capitis LIV, Methodo illa, qua usus sum inde a XLVI capite usque ad cap. L: atque illæ comparentur ad distantias cap. LI & LIII, inventas ex observationibus infallibilibus: apparebitque, quo magis ab apsidibus descenderimus, deficere computatas distantias ab observatis distantiis, ita ut contrarium ejus fiat, quod supra cap. XLIV deprehendimus. Ibi enim distantiæ, ex lege circuli computatæ, longiores erant in mediis longitudinibus, quam observatæ: hic distantiæ quas hypothesis illa efficit, quæ ovalem Planetæ orbitam efficit, breviores fiunt. Ergo patet, viam Planetæ neque circulum esse, neque tantum a circulo ingredi ad latera, quantum ovalis illa, ex capitis XLV opinione orta, & capite XLVI descripta, ingreditur, sed media incedere via. Et vicissim, usurpatis distantiis capitis XLV, si computaveris loca visa Martis, præsertim illa, quæ cap. LIII eminus oppositionem circumstant; cadet tibi ante oppositionem Planeta nimis in consequentia, post oppositionem nimis in antecedentia. Atque id anno 1589. & 1591. in descendente semicirculo, & anno 1582. 1595. in ascendente, est evidentissimum. Nam ibi loci peccat Ovalis ista capitis XLV, 660 particulis in defectu, ut circulus perfectus totidem peccat in excessu: quæ possunt in apparentia efficere 20 minuta & amplius. Itaque & DAVID FABRICIVS ex suis observatis hypothesin meam capitis XLV, quam ipsi pro vera communicaveram, erroris hujus, nimis curtarum distantiarum, in mediis longitudinibus, coarguere potuit: eo ipso tempore scriptis literis, quo EGO in inquirenda vera hypothesi, repetita cura, laboravi. Adeo parum abfuit, quin ille me in deprehendenda veritate præverteret. Cumque perfectus circulus tantundem peccet in contrarium, hinc argumentamur recte, veritatem esse in utriusque medio.

Cap. LV.

Atque idem etiam capitibus XLIX. L. testabantur æquationes ex caussis Physicis computatæ; lunulam nempe, quæ a perfecto semicirculo resecatur, debere saltem dimidiam habere latitudinem ejus, quam opinio capitis XLV resecat. Itaque nihil nos impedit, quin rem certissime demonstratam esse dicamus: opinionem scilicet capitis XLV, dum excessui perfecti circuli medetur, in contrarium defectum incidere.

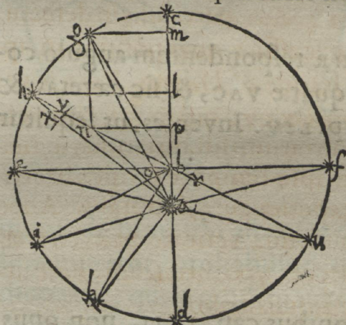
Itaque causæ Physicæ cap. XLV. in fumos abeunt.

CAPVT LVI.

Demonstratio ex observationibus ante positis, distantias MARTIS a SOLE desumendas esse quasi ex diametro epicycli.

INVENTA est supra capite XLVI latitudo lunulæ, quam peperit nobis opinio capitis XLV, docuitque resecandam a semicirculo; hæc inquam inventa est partium 858, qualium circuli semidiameter est 100000. Cum igitur duobus argumentis, quæ capitibus XLIX. L. & LV: præmisi, non obscure colligerem, lunulæ illius latitudinem dimidiam tantum assumendam, scilicet 429, correctius 432, & in dimensione, qualium semidiameter Martis est 152350, fere 660; cœpi de causis & modo cogitare, quibus tantæ latitudinis lunula rescinderetur. CAP. LVI.

Qua in cogitatione dum versor anxie, dum reputo capite XLV plane nihil dictum esse, itaque futilem fuisse meum de Marte triumphum; forte fortuito incido in secantem anguli 5°. 18'. quæ est mensura æquationis Opticæ maximæ. Quem cum viderem esse 100429, hic quasi e somno expergefactus, & novam lucem intuitus, sic cœpi ratiocinari. In longitudinibus mediis, æquationis pars Optica fit maxima. In longitudinib. mediis lunula seu curtatio distantiarũ est maxima, estq; tanta, quantus est excessus secantis æquationis opticæ maximæ 100429 supra radiũ 100000. Ergo si pro secante usurpetur radius in longitudine media, efficitur id, quod suadent observationes. Et in schemate capitis XL conclusi generaliter, si pro HA usurpes HR, pro VA vero VR, & pro EA substituas EB, & sic in omnibus; fiet idem in locis cæteris eccentrici, quod hic factum in longitudinibus mediis. Et per æquipollentiam, in schemate parvo capitis XXXIX, pro lineis $\alpha\delta$ vel $\alpha\iota$ sumetur $\alpha\kappa$, pro $\alpha\varepsilon$ vel $\alpha\lambda$ sumetur $\alpha\mu$.





Rursum itaque lector percurrat caput XXXIX. Inveniet ibi, jam antea ex naturalibus caussis disputatum esse, quod hic observationes ultro testantur, consentaneum scilicet videri, Planetam in diametro quasi epicycli, quæ perpetuo ad Solem tendat, librationem aliquam perficere. Inveniet etiam, nihil magis cum hac sententia pugnasse quam hoc, quod tunc, cum sumeremus repræsentandum perfectum circulum, coacti sumus librationis partes $\gamma\iota$ & $\lambda\mu$, summas imis (.quæ æqualibus eccentrici arcubus respondent.) facere inæquales, & breves summas, longas imas. Jam igitur, negato circulari Planetæ itinere, & usurpatis $\kappa\alpha$, $\mu\alpha$, pro $\delta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, hoc est, pro $\iota\alpha$, $\lambda\alpha$, ut dictum est; sequitur ultro, partes librationis illas, puta $\gamma\kappa$, $\mu\zeta$, esse æquales. Ita quod cap. XXXIX. diu nos torserat, jam cedit nobis in argumentum deprehensæ veritatis.

De eo vero, quod partes mediæ $\kappa\mu$ adhuc sunt majores, extremis

$\gamma\kappa$, $\mu\zeta$, dicetur sequenti LVII capite, quod sit naturæ consentaneum, contra quam capite XXXIX intelligere poteramus.

CAP. LVI.

Sed & illa difficultas, quæ cap. XXXIX oriebatur, si diametri Solis augmentum Planetæ pro signo accessus & recessus poneretur, jam penitus evanescit, ut apparebat capite LVII.

Igitur de anomalia eccentri 9 0 facile mihi fuit prædicto modo deprehendere; pro EA distantia perfecti circuli, sumendam esse EBI respondentem coæquatæ EAB.

Quod vero unius exemplo anomaliæ generaliter conclusi de omnibus, id ex una ista nondum sequebatur. sed opus erat crebris observationibus stabiliri.

Jam igitur intelligis, quorsum præcipue nobis servire jubeantur observata capitum LI & LIII. nimirum ad testimonium hic dicendum.

Quare age ad anomalias coæquatas illis capitibus expositas, scilicet ad angulos, CAG, CAH, & cæteros computentur anomaliæ eccentri CBG, CBH. Nec opus est, ut scrupulos consecteris, aut metuas ab imperfectione æquationum eccentri, quæ restant adhuc cap. XIX. XXIX. XLIII. XLVII. XLVIII. XLIX. L. Vtere quacunque ex his methodis, præsertim cap. XLIII. Non errabis in æquationibus ultra minuta octo.

Constitutis angulis, inquire lineas, HR respondentem angulo coæquatæ HAC, & RV respondentem coæquatæ VAC, & sic cæteras: & transfer illas in dimensionem orbium cap. LIV. Invenies, ut sequitur in tabula.

Ex observationibus cap. LI.

In descendente semicirculo	In ascendente semicirculo.	Computata ex libratione.
166180 166208	166401 166296	166228
162994 163051	163100	163160
158091 158111	158217	158074
154400	154278	154338
147820 147700	147743 148000 148050	147918
139000	138984	139093

In observationibus cap. LIII. non opus est idem præstari. Quas enim adhibui distantias Martis a Sole, ad computanda loca Martis apparentia, illas prius hac ipsa librationis methodo inquisivi. Cumque per illas observationes repræsentatæ sint, erunt igitur justæ.

Vides igitur per omnem eccentrici ambitum, observationibus creberrimis & certissimis confirmari distantias diametrales, cap. XXXIX. a priori inventas.

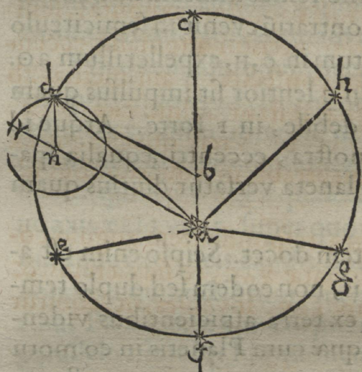
CAPVT LVII.

Quibus naturæ principiis efficiatur, ut PLANETA libretur quasi in diametro epicycli.



APPARET igitur ex certissimis observationibus, quod via Planetæ in aura ætheria non sit circulus, sed figuræ ovalis, & quod libretur in diametro parvi circelli, hoc modo; Si post æquales arcus eccentri, Planeta pro distantiis circumferentialibus, $\gamma\alpha$, $\delta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, $\zeta\alpha$, hoc est, $\gamma\alpha$, $\iota\alpha$, $\lambda\alpha$, $\zeta\alpha$, quibus cirlcui perfectio innititur, distantias diametrales, $\gamma\alpha$, $\varkappa\alpha$, $\mu\alpha$, $\zeta\alpha$, conficiat; ubi ad oculum patet, de semicirculi eccentrici perfectione rescindi tantæ latitudinis lunulam, quanta est quolibet loco differentia distantiarum diversarum, puta $\iota\varkappa$, $\lambda\mu$. Hoc jam obtento, non rationibus a priori, sed observationibus, uti jam dixi; jam speculationes Physicę procedent rectius quam hactenus. *** Etenim libratio hæc sese accomodat ad spaciũ in eccentrico confectum; non quidem rationabili seu mentali aliquo modo, ut mens Planetæ æquales arcus eccentrici imperfecti CD. DE. EF. adnumeret æqualibus partibus librationis $\gamma\varkappa$, $\varkappa\mu$, $\mu\xi$. sunt enim hæ inæquales; sed modo naturali, qui nititur non æqualitate angulorum DBC, EBD, FBE, sed ** fortitudine anguli DBC, EBC, FBC, perpetuo crescentis. quæ fortitudo fere sequitur sinum Geometris dictum: ubi ascensus continua imminutione sensim in descensum mutatur, probabilius, quam si subito Planeta proram convertere diceretur; quod quidem diximus cap. XXXIX etiam experimentis observationum repugnare clarissime. Cum igitur mensura librationis hujus, digitum admodum naturalem intendat: causa quoque naturalis erit; nempe non mens Planetæ, sed naturalis, aut forte, corporalis aliqua facultas.



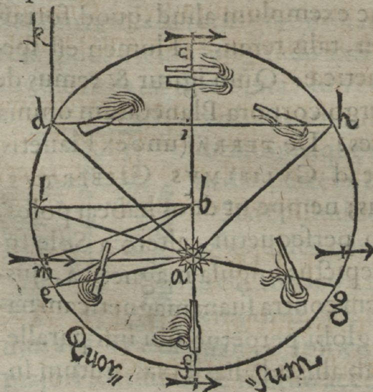


Ορος. Quid distantia circumferentialis, quid diametralis:

*** Librationis hujus principium probatur esse naturale.

** Quæ sit genuina & ἀπολόγητος mensura librationis hujus: sive causa, cur sinus versus anomaliæ eccentri metiatur hanc librationem.

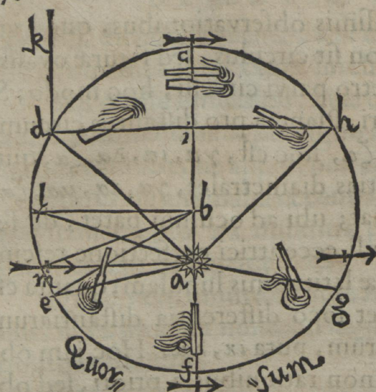
Ac cum sit nobis cap: XXXIX. ex optimis rationibus in præsuppositis, non posse Planetam transitionem facere de loco in locum, nuda contentione virium insitarum, nisi adjuventur aut informentur illæ a vi extranea; cogitandum igitur, si quo pacto, ipsi etiam virtuti Solari, transscribamus hanc librationem ex parte. Id molientes, ad remos nostros jam supra cap: XXXIX. introductos relegabimur. Sit enim flumen aliquod circulare CDE. FGH. in eo sit nauta



Exempla naturalia librationum hujusmodi

In Remis.

CAP. LVII.



nauta, qui remum duplo temporis periodici Planetæ ſemel convertat, vi inſita & æquabiliſſima: ſic ut in C remi linea, ad lineam ex Sole, ſit recta alternis reditionibus nunc proram nunc puppim in conſequentia dirigens: in F vero ſit linea remi, pars lineę ex Sole: in locis cęteris ſint inclinationum intermedia. Flumen igitur in D E ſuper remũ influens, deprimet navem verſus A, a C parum admodũ, quia parum & inclinatur illa; Sic & in F, quia in hoc articulo, flumen in remum directe impingit: in D. E. vero fortius, quia hic remus multum ad hunc acceſſum diſpoſitus eſt, inclinatione ſua. Contrariũ evenit in ſemicirculo aſcendente. Flumen enim ſub remum illatum in G, H, expellet illum a ☉.

Simul & hoc erit, ut cæteris paribus, in C lentior ſit impulſus quam in F, eo quod flumen noſtrum in C eſt debile, in F forte. Atque id etiam ad votum noſtrum, quia libratio noſtra, eccentri æqualia ſpacia ſequebatur, quorum in ſuperioribus Planeta verſatur diutius quam in inferioribus.

Exempli defectus. Exemplum hoc ſolam rei poſſibilitatem docet. Seipſo enim eſt alienius: quia reſtitutiones remi & fluminis, non eodem ſed duplo tempore perficit; & quia facies Planetarum ex terra aſpicientibus videntur mutari debere; Lunæ vero facies, ut quæ cum Planetis in eo motu participat, de quo hic diſputamus, non mutatur circuitu menſtruo; ſed ad terram, unde computatur ejus eccentricitas, perpetuo convertitur. Adde quod cum vis fluminis ſit materialis (.aqua enim ibi agit pondere & impetu materiato.) vis Solis immateriata. Aliter igitur cum Planetis comparatum eſſe oportet; nec remo, inſtrumento corporali, indigebunt ad vim ponderum (ut quibus caret Solis illa ſpecies motrix) excipiendam. Sane neque corporali remo dignamur ſidera, quantisper illa ſtatuimus rotunda.

Exemplum Magnetis. Sed naſcitur ex hac ipſa refutatione exemplum aliud, quod fortaſſis erit accommodatius. Quale flumen, talis remus. Flumen eſt ſpecies immateriata virtutis in Sole magneticæ. Quin igitur & remus de magnete quippiam habeat? Quid ſi ergo corpora Planetarum omnia ſunt ingentes quidã & rotundi magnetes? De TERRA (uno ex Planetis, Copernico.) non eſt dubium. Probavit id GVLIELMVS GILBERTVS. *Gulielmi Gilberti philoſophia Magnetica.*

Diſpoſitionem aliquã magneticam in ipſo corpore planetæ, videri cauſam eſſe hujus librationis. Sed deſcribenda hæc virtus preſſius; nempe ut duos habeat polos, Planetæ globus, quorum altero Solem perſequetur, altero a Sole fugiet. Sit autem axis hujusmodi nobis depictus lingula magnetica, ejusque mucro petat Solem; retineatur autem contra ſuam magneticam naturam Solis appetentem, in tralatione globi perpetuo ſibi ipſi parallelos: niſi quatenus ſucceſſu ſeculorum, ab aliis ad alias Fixas nutum ſuum trans-

um trans-

um transfert, & aphelii progressum hoc modo causatur: quorum utrumque nihilominus mentis opus esse posse fateor; ut quæ ad hunc motum ab animali facultate sat est instructa, cum sit motus, non totius corporis, de loco in locum, (qui motus supra cap. XXXIX. causæ motrici Planetis insitæ recte ademptus fuit) sed partium, circa centrum totius, quasi quiescentis. CAP. LVII.

Ecce iterum in globo TELLVRIS directionis hujusmodi axis exemplum ex COPERNICO. Nam dum axis TELLVRIS annuo centri circũactu sibiipsi, suisq; sitibus omnibus, manet propemodum æquidistans, æstas & hyems efficitur: * quatenus vero longissima secula illum inclinant, Fixæ progredi putantur, æquinoctia retrocedere. Exemplum Telluris. * Præcessionem æquinoctiorũ similem esse ꝓgressui apheliorum.

Quid igitur dubitamus attribuere Planetis omnibus ad salvandam eccentricitatis phantasiam, quod uni illorum (TELLVRI scilicet) ex phantasia præcessionis æquinoctiorum, Solisque surgentis & cadentis annuo circumactu, animadversum est inesse?

Vbi quemadmodum deceptus est COPERNICVS, existimans, peculiari principio opus esse, quod Terram annuatim a Septentrione in Austrum, & vicissim libret, sic ut æstas & hyems eveniat: & cujus molitione circumitioni commensurata, resultet æqualitas reditus anni tropici & siderii (quatenus fere æquales sunt); cum tamen unica constanti directione axis TELLVRIS, super quo fit diurnus motus, illa omnia obtineantur, nihilque extraneis caussis opus sit, nisi ad unicam tardissimam præcessionem æquinoctiorum: Ita hic quoque nullo consilio opus erit motoribus Planetæ, ut ejus corpus simul circa Solem vehatur manens in situ parallelo, simulq; librationem absolvat. Alterum enim ab altero naturaliter pendebit. Tantummodo de progressu apheliorum tardissimo cogitandum restat.

Etenim lingula in C versante & in F, nulla caussa est cur Planeta accedat vel recedat, cum capita Soli objiciat æqualibus intervallis, conversurus utique mucronem ad Solem, si sineretur ab illa vi, quæ ejus directum & parallelum tenet axem. Planeta a puncto C abeunte, sensim cuspis Soli appropinquat, cauda abit. Sensim igitur incipit globus ad Solem adnavigare. Post F sensim cauda appropinquat, caput abit a Sole. Sensim igitur & totus globus, naturali odio, fugit a Sole. E regione autem ipsius A, cum longitudo axis directe in Solem porrigitur, illic accessus, hic fuga est fortissima. Id vero supra postulabant nostra p̄supposita ex observationibus derivata, ubi ex $\gamma\kappa$, $\kappa\mu$, $\mu\xi$, partibus librationis, quę respondent ęqualibus arcubus eccentri, mediæ partes $\kappa\mu$, erant longissimæ, exiles versus γ. ξ. Causa cur libratio in medio celerrima.



Sed & illud consentit, quod observationes volunt $\gamma\kappa$, $\mu\zeta$ æquales, cum tamen arcus ipsorum $\gamma\delta$, $\varepsilon\zeta$, vel potius in eccentrico C D, E F æquales, inæqualibus conficiantur temporib. & C D longiori; sic ut $\gamma\kappa$ librationis pars tardius absolvatur quam $\mu\zeta$ ipsi æqualis. Nam sic & magnetes ex intervallo majori lentius ad se mutuo accedunt, celerius & citatius a breviori. Causa cur libratio in summo tardior, in imo celerior.

Retineri axem virtuosum Planetæ in situ parallelo, naturali vi.

Imo vero ipsam etiam vim, quæ retinet axem magneticum in situ parallelo, derogans directioni axis in Solem, ab occupatione Martis, cui illam paulo ante permiseramus, ad naturæ munia traducere possumus. Nam etsi obstare videtur, quod natura uno & eodem modo agat, hæc vero vis retentrix videatur aliis temporibus aliter contendere; utpote annutu axis ad Solem, cui impediendo comparata est, in longitudinibus mediis evanescente, in aphelio vero & perihelio fortissimò existente: at quid vetat vim hanc retentionis esse multis partibus fortiorem, quam annnutum axis ad Solem, atque ita illam ab adversario tam imbecilli vel nihil vel parum admodum fatigari? Exemplum rursum capiamus ex magnete. In eo manifestissime permixtæ sunt duæ virtutes, altera directionis ad polum, altera ferri appetens. Itaque si lingula seu acus nautica dirigatur versus polum, accedat vero ferrum a latere; acus a polo declinat parumper, & ad ferrum inclinat, atque ita nonnihil indulget familiaritati ferri; sic tamen, ut plurimum polo tribuat. Hinc adeo fieri putat GILBERTUS, ut lingula a polo ad præcipuæ magnitudinis continentes declinet; atque ita causa declinationis hujus insit in terrarum tractibus, prout a dextris vel a sinistris altiores, majores & virtute pollentiores in propinquo sint.

Cum exceptione tamen.

Exemplum magneticum.

Causa cur magnes a polo nonnihil declinet.

Adeoque eadem opera, & æquabilem utrique facultati naturali operationem permittere possumus; & contemperatione utriusque, non obscuram, neque mehercule vanam ostendere causam translationis apheliorum. Esto enim, ut hæc vis dirigendi axis in Solem deroget nonnihil virtuti retentrici, pro modulo suæ ad illam proportionis. In semicirculo igitur aphelii, ut in C, mucro versus H annuet parumper, hoc est in antecedentia, cauda vero abnuet a Sole, vincens parumper vim retentricem. Itaque aphelium fiet retrogradum. At in semicirculo perihelii, ut in F, annuet idem mucro versus G, hoc est inconsequentia, rursum vincens vim retentricem in contrarium. Tunc igitur aphelium fiet directum & velox. Quia vero brevior est AF quam AC, & Sol propior ipsi F quam ipsi C, ideo & vis conversionis axis magnetici ad Solem fortior in F quam in C. Plus igitur derogabitur retentrici in F quam in C. Non tantum igitur compensat nutus perihelius in consequentia, nutum aphelium in antecedentia, sed etiam superat eum. Atque ita causa patet, cur apsides progrediantur, non retrocedant. Itaque aphelium a nobis inventum, valebit tantum in anomalia coæquata 90°, & 270°, quando axis virtuosus in Solem ipsum porrigitur, qui est justus ejus situs. Eritque motus aphelii spiralis, ut infra capite LXVIII, etiam de motu præcessionis æquinoctiorum ob causam aliam existentis, patebit. Directio igitur axis magnetici in situm parallelum, seu vis, illius custos, non respiciet Fixas has vel illas, sed tantum situm sui corporis, ut is est, quolibet tempore. Et re simpliciter perpensa, quia directio hæc quieti similior est quam motui, in materia, inque corporis dispositione potiori jure quæritur, quam in aliqua Mente.

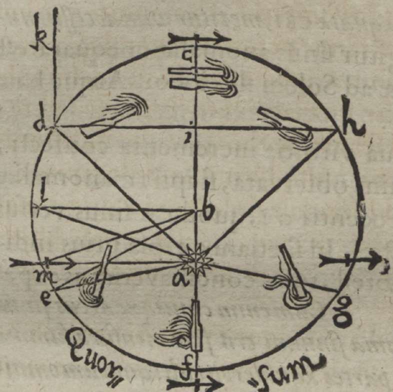
Quæ causa motus apheliorũ.

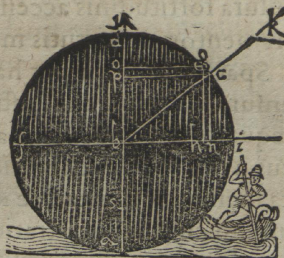
Cur non retrocedant aphelia.

Age

Age vero arctioribus vestigiis persequamur hanc similitudinem librationis Planetariæ cum motu magnetis; idque demonstratione pulcherrima Geometrica: ut appareat, magnetes talem habere motum, qualem in Planeta deprehendimus. *Sit* D F A *vel magnes rotundus vel ipsum corpus Martis*: D A *linea, secundum quam porrigitur virtus magnetica*: D *polus, Solis appetens*: A *polus, a Sole fugiens*. Primum notabis, idem esse in hac speculatione, sive consideremus integrum globum corporis magnetici, sive unam solam ejus lineam Physicam virtutis, ipsi D A parallelon.

Cujusmodi librationes magnetem aliquē rectè dispositū perficere consentaneum sit.





Cœca mari signas Nautis vestigia Magnes: Quid mirum, Errones nutibus ire tuis?

Cum enim virtus hæc magnetica sit corporalis, & cum corpore dividua, ut probavit GILBERTVS Anglus, B. PORTA, & alii; certe quia globus constat ex infinitis quasi lineis Physicis ipsi D A parallelis, quarum virtus in rectum & unam mundi plagam extenditur, de singulis seorsim idem erit judicium circa qualitatem motus, quod est de universis conjunctim. & vicissim. *Sit ergo loco totius corporis, omniumque ejus filamentorum, medius axis* D A *ad speculandum propositus. Bisecetur* D A *in* B, *& ipsi* D A *perpendicularis agatur* F B I. *Igitur Planeta sic collocato, ut* B I *in centrum tendat Solis, appropinquatio nulla erit. Anguli enim* D B I, A B I, *sunt æquales, quare & æque fortes; ille ad appropinquandum, hic ad fugiendum. Hoc igitur est, quasi æquipondium in mechanicis. Itaq;* B *centrum Martis hoc pacto in apside versatur, puta in aphelio, remotißimum a Sole. Sumatur jam arcus aliquis* I C, *mensurans angulum anomaliæ coæquatæ, & educatur* B C, *& producatur in* K. *Collocetur autem Planeta sic, ut* B C *in Solem tendat, qui sub* K *intelligitur*. Quæritur primo mensura fortitudinis accessus Planetæ. *Accessus enim fit, quia* D *polus appetens inclinatur ad* K *Solem angulo* D B K. A *vero fugiens abnuit angulo* A B K. *Cum igitur sit naturalis ista anguli fortitudo, erit in ratione stateræ. At ducta ex* C *in* D A *perpendiculari, quæ sit* C P, *erit inter* D P, P A *ratio stateræ. Libra enim ex trutina* K B *suspensa, & manentibus brachiis, angulo* D B R, *erit pondus brachii* B D *ad pondus brachii* B A, *ut* D P *ad* P A; *adeo ut si brachia ex* C P *suspenderentur in* P, *& pondus* B A *accommodaretur ipsi* P D, *pondus vero brachii* B D *ipsi* P A, *tunc* D A *cum* C P *pendula trutina facerent rectos angulos. Vide Optica*

Quæ mensura celeritatis librationis in puncto quolibet.

Libratio hæc, habet rationē stateræ, congruam nomini suo.

CAP. LVII.

ptica mea. & non facile movearis incurioſis experimentationibus. Vt igitur D P *ad* P A, *ſic fortitudo anguli* A B C *ad fortitudinem anguli* D B C. *Fugæ igitur vim metitur hic* D P, *appetentiæ vim* P A. *Aufer a* P A *æqualem ipſi* D B, *quæ ſit* A S. *Ergo* S P *eſt menſura virtutis appetentis ſolitariæ, impedimento fugæ ablato: idque in proportione, qualium* A D *metitur vim maximam ſolitariam. Sed qualium dimidia* D B *metitur vim maximam, talium & ipſius* P S *dimidia ſcilicet* P B, *hoc eſt ſinus* C N *anomaliæ coæquatæ* C B I, *metitur vim acceſſus nudam, hoc ſitu Planetæ ad Solem.* Igitur ſinus anomaliæ coęquatæ eſt menſura fortitudinis acceſſus Planetæ ad Solem illo loco. Atque hæc incrementorum virtutis menſura eſt.

Quæ menſura ſpacii per librationem confecti usque ad datum momentum.

Spacii libratorii per hæc continua virtutis incrementa confecti, menſura longe eſt alia. oſtendunt enim obſervata, ſi ipſi I C anomaliæ coæquatæ reſpondeat ſua anomalia eccentri G I, quod I H ſinus verſus arcus G I ſit menſura librationis peractæ. Id ſi etiam ex ipſa prius indicata menſura celeritatis C N deduci poteſt, tunc conciliaverimus experientiam cum demonſtratione libræ. *Cum enim cujusque arcus ſinus ſit menſura fortitudinis illius anguli, ſumma ſinuum erit fere menſura ſummæ fortitudinum ſeu impreßionum per omnes partes æquales circuli: quarum omnium communis effectus eſt tota libratio peracta. Atqui ſumma ſinuum* I G *arcus (ſint enim jam æquales* I C *&* I G *anomaliæ alias diverſæ ad vitandam confuſionem) ad ſummam ſinuum quadrantis, eſt fere ut* I H *verſus ſinus illius arcus* I G, *ad* I B *verſum ſinum quadrantis.* Dixi fere. Nam in principio, cum ſinus verſus & parvus eſt, & parva habet incrementa, dimidio minus exhibet quam ſumma ſinuum. Ecce. *Capiat quadrans partes 90°. Summa 90 ſinuum eſt 5789431. Jam olim enim addidi omnes ordine. Summa ſinuum in arcu 1°, hoc eſt, ſinus primus, eſt 1745. & ut illa ſumma ad hunc, ſic 100000 ad 30. Contra ſinus verſus quadrantis eſt 100000, ſinus verſus gradus 1° eſt 15, quod eſt dimidium de 30.*

Quæ ſit proportio ſinus verſi alicujus arcus, ad ſummam ſinuum rectorum, omnium antegreſſorum graduum.

Proportionem eſſe fere & ad ſenſum, conſtantem.

Hoc ἀγεωμετρήτῳ & peccanti principio lector nihil deterreatur. Nam priusquam ſenſibilis ſit portio librationis, jam inſenſibili differunt utriusque modi effectus. *Nam ſumma ſinuum 15, quæ eſt 208166, oſtendit 3594. At ſinus verſus gr. 15°. oſtendit $\frac{3407}{100000}$, quod admodum paulo minus eſt illo. Sic ſumma ſinuum 30, quæ eſt 792598, oſtendit per regulam proportionum, partem librationis 13691 de 100000. At ſinus verſus gr. 30°. oſtendit 13397. Et ſumma ſinuum 60, quæ eſt 2908017, oſtendit paulo plus 50000, cum ſinus verſus gr. 60° ſit 50000.*

Applicatio librationis magneticæ jam demonſtratæ, ad librationem Planetæ obſervatam.

Cum ergo demonſtratum ſit, magnete aliquo ſic accommodato, ut ponimus accommodata eſſe in cœlo corpora Planetarum ad Solem, librationem corporis magnetici futuram talem, quam metiatur ſinus verſus, cauſa confecti ſpacii: teſtentur vero obſervationes, corpus Planetæ librari in eadem menſura ſinus verſi anomaliæ eccentri: valde igitur conſentaneum eſt, Planetarum corpora eſſe magnetica, ſic ad Solem diſpoſita, ut diximus.

Oſtendendum nunc eſt, non eſſe valde male factum, quod arcus I C & I G pro iisdem ſumpſi. *Quando dico, I C arcum in corpore Planetæ eſſe menſuram anomaliæ coæquatæ, tunc loquor proprie, & tunc C N eſt genuina menſura fortitudinis illius, quæ competit Planetæ, cum Solem in linea B K habet.* Quando vero dico, I G eſſe menſuram anomaliæ eccentri, quæ reſpondeat anomaliæ I C, loquor improprie, abuſus circulo corporis Planetæ ad repræſentandum eccentrum. Cum autem in deſcendenti ſemicirculo eccentri, major arcus anomaliæ eccentri, minori coæquatæ reſpondeat, I G ſcilicet ipſi I C; plures omnino ſinus colligimus in I G quam in I C: & hoc jure. Cum enim ſinus metiatur fortitudinem, & fortitudo agat pro rato temporis, & pro rato propinquitatis ad Solem (de prope enim fortiores ſunt magnetes) hoc eſt, ut brevis ſim, pro rato I G arcus; omnino totidem ſinus ſunt in I C conſtituendi, quot in I G inveniuntur.

Eandem eſſe proportionem inter ſinus verſos anomaliarum eccentri, quæ eſt inter ſummas ſinuum rectorum anomaliarum coæquatarum, reſpondentiũ illis anomaliis eccentri; valde præciſe.

Quanto Planeta tardior in quolibet arcu, tanto minores partes anomaliæ coæquatæ faciendas, ut earum collecti ſinus juſta mẽſura eſſe poſſint virtutis per illam anomaliam coæquatam effuſę.

Tantummodo in hoc peccamus, quod illos multos ſinus juſto longiores ſumimus, ut G H eſt longior quam C N.

At hic exceſſus primum eſt per ſe exiguus & inſenſibilis. Nam in principio quadrantis parum differunt arcus I C & I G, & ſinus parvi ſunt: in fine quadrantis, cum eſt æquatio eccentri C G maxima, parum ſinus differunt.

Deinde hic error nobis ex voto eſt. Semper enim paulo plus dant ſummæ ſinuum quam ſinus verſi; quibus ab experientia commendatis hic jam ſtudemus accommodare & conciliare rationes libriles & magneticas. Ergo hic præſens noſter error, longos ſinus pro brevibus accumulans, cavetur, ſi pro ſummis rectorum utimur ſimplicibus ſinubus verſis; cum ſummæ ſinuum non ad unguem paria faciant cum ſinubus verſis, ſed eos excedant effectu librationis.

Defectum proportionis, quã poſuimus eſſe inter ſinum verſum & ſummam ſinuum rectorum, cõpenſari a contrario errore, dum ſinus rectos nimis longos colligimus anomaliæ eccentri, pro coęquatæ.

Rem igitur intra ſenſus propinquitatem adduximus optimis rationibus. Concludamus, corpus Planetæ, inſtar magnetis, accedere & fugere, lege ſtateræ in imaginaria diametro epicycli in Solem tendente, & diametrum corporis virtuoſam & realem D A, in longitudines medias porrigi, nempe B D hoc tempore in 29°. ♉, B A in 29°. ♏. aphelium enim eſt in 29°. ♌.

Hoc pacto acceſſus ille libratorius citra mentis operam, a vi magnetica, inſita quidem & ſolitaria perficitur, ſed cujus tamen definitio a forinſeco corpore Solis dependet. Definitur enim, vis, Solis appetens, vel ab eo fugiens. Ac etſi vis hæc inter magnetes, quæ illos conjungit, debet eſſe mutua: ego vero ſupra cap. XXXIX de Sole negavi vim Planetarum attractricem: intelligebatur tamen tantummodo mere attractrix, ut ex uſurpato argumento patet. Hic autem ponitur ſimul attractrix, ſimul alio ſitu repultrix. Vel etiam hoc ponatur, ut Sol inſtar ferri nondum imbuti, tantummodo petatur, non viciſſim petat: cum ipſius filamenta ſupra fuerint circularia, Planetarum vero hic ponantur recta.

Vim magneticam inſitam corpotibus Planetarum excitari & in actum ꝓduci a conſimili vi Solaris corporis.

Sufficit mihi ex hoc exemplo magnetis demonſtraſſe poſſibilitatem rei in genere. Cæterum de re ipſa in ſpecie ambigo. Nam quod Tellurem attinet, certum eſt, axem ejus, cujus æquabili & æquidiſtanti dire-

Difficultas & imperfectio hujus exempli magnetis.

ctione,

Cap. LVII.

ctione, anni tempora efficiuntur in punctis cardinalibus, ineptum esse ad hanc librationem & ad aphelium; cum Solis apogæum, vel Terræ aphelium, hodie pene coincidat cum punctis Solstitialibus, non vero cum æquinoctialibus, quod nobis esset opportunum; nec manserit in eadem remotione a punctis cardinalibus. Quod si hic axis non est idoneus, nullus in toto Telluris corpore idoneus esse videtur, cum nullus ejus tractus sit, qui quiescat in eodem situ, toto globi corpore circa priorem illum axem diurna & irrequieta gyratione circumvoluto.

De mentali hujus librationis principio. Vereor dicere rationali, ne discursus rationis subintelligatur.

At vero, si nulla plane materialis & magnetica facultas absolvere potest munia illa Planetis privatim commissa, ob defectum mediorum, idoneæ scilicet diametri corporis, sibiipsi in circumlatione perpetuo æquidistantis; qui defectus jam in uno Planetarum, in globo scilicet Telluris, apparuit: accersatur ergo mens, quæ ut capite XXXIX dictum, ex contemplatione diametri Solis crescentis, in cognitionem veniat distantiarum, quas conficit; & præsideat facultati seu animali seu naturali, sic accommodandi sui globi in situ parallelo, ut debito modo a Solari virtute impellatur, & respectu Solis libretur; (Mens enim nuda & facultate inferioris gradus destituta, eo ipso non posset quicquam in corpus.) simulque consilio utatur, ad librationis tempora restitutioni periodicæ non plane æquanda, & sic ad transferendas apsidas. Quarum rerum verisimilitudines supra cap. XXXIX sunt explicatæ.

Restat, ut quia ex observationibus jam tenemus leges & quantitatem hujus librationis, qua diametri Solis aspectus variatur, quas cap. XXXIX adhuc ignoraveramus, jam videamus, an illæ leges tales sint, ut verisimile sit eas innotescere Planetæ. Leges librationis erant istæ, ut anomaliæ eccentri sinus versus metiretur partem librationis confectam.

Proportionari augmenta diametri Solis, cum sinubus versis anomaliæ coæquatæ.



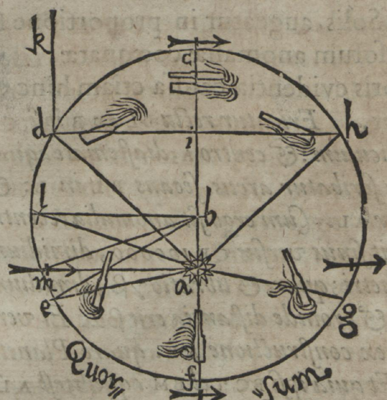
Dico ergo initio: dato & concesso illo, de quo testantur observationes, Planetam scilicet post æquales arcus eccentri, inveniri in signis $\gamma.\kappa.\mu.\zeta$. non vero in signis $\gamma.\iota.\lambda.\zeta$· tunc diametri Solis incrementum exhibere legitimam mensuram sinus versi anomoliæ *coæquatæ; non minus atque scimus, anomaliæ eccentri sinus versos esse mensuram librationis.

*Mensurat anomaliæ { eccentri / coæquatæ } sinus versus { Librationem Planetæ / Augmentum diametri Solis, ut ea apparitura fuit spectatori in corpore Planetæ supposito: & vicissim.

Quia ergo Planetæ mens, siquidem ei aliqua adjuncta est, spacia, quæ libratione trajecit, non aliter percipit, nisi argumento auctæ diametri Solis, ut cap. XXXIX dictum; oportebit ei innotescere sinum versum anomaliæ coæquatæ, ut ad ejus præscriptum diametrum Solis augeat, accedendo.

Demonstratio hujus rei hæc est. *Sit enim Planeta post æquales arcus imperfecti eccentri* CD, DE, EF, *in* $\gamma.\kappa.\mu.\zeta$· *& connectantur puncta* D. H. *secantia diametrum* CF *in* I. *Quia ergo rectæ* $\delta\kappa\vartheta$, $\varepsilon\mu\eta$, *secant epi-*

cyclum



cyclum in similes arcus cum eccentrico ex constructione, erit ut CF *ad* CI, *sic* γζ *ad* γκ, *altera sectio alterius mensura.* CAP. LVII.

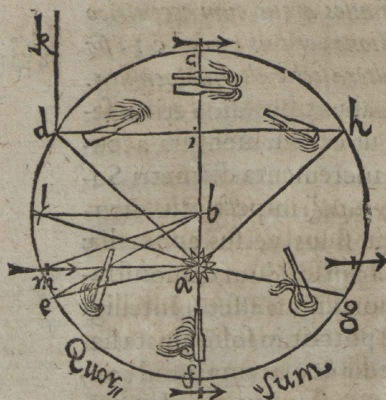
His ita habentibus, dico etiam secuturum, ut eadem mensura accumulentur incrementa diametri Solis in α, ex γ.κ.μ.ζ. inspecti, qua mensura crescit sinus versus anomaliæ coæquatæ. Id in solidum demonstrare hic importunum esset. Intelligi vero facile poterit, in solidum ita habere, si media & extrema simul contingere demonstremus. *Igitur in* C *anomalia coæquata est nihil; sinus versus nihil: & Sol ex* γ *inspectus, apparet minimus, ita ut incrementi ejus portio sit itidem Nihil. Sic in* F *anomalia coæquata est* 180. *Sinus versus æqualis integræ diametro* 200000. *& Sol ex* ζ *inspectus apparet maximus, ita ut incrementũ ejus totum accesserit.*



Pro anomalia igitur coæquata 90. *erigatur ex* A *perpendicularis* AM *ipsi* CF. *& connectatur* MB. *Educatur etiam ex* α *tangens epicyclum in* ν *& punctum* ν *contactus cum* β *centro connectatur. Cum ergo* ανβ *sit rectus per octavam tertii* EVCLIDIS, *&* MAB *rectus ex constructione, &* βν, βα, *æquales ex constructione, ut &* βα, βμ. *Triangula igitur sunt æqualia & congruentia. quare* νβα, ABM, *æquales. Ex* ν *in* γζ *perpendicularis cadat* νο. *Quare cum* νοβ *sit rectus; æquatur igitur ipsi* MAB; *&* νβο *æquabatur ipsi* MBA; *triangula igitur sunt similia; & ut* νβ *ad* βο, *sic* MB *ad* BA, *& vicißim. Cumque æquentur* νβ, βγ, βζ, *&* MB, BC, BF; *sunt igitur* νβ, βο, *junctæ, hoc est* γο, *ad* οε, *sicut* MB, BA, *junctæ, hoc est* GA, *ad* AF. *Cum igitur* CA *sit sinus versus anomaliæ eccentri* CBM, *& ponatur metiri partem librationis respondentem, erit* γο *illa pars. Ergo in hac anomalia eccentri* CBM, *vel coæquata* CAM *gr.* 90, *Planeta erit in* ο.

Sed anomaliæ coæquatæ gr. 90, *scilicet* CAM *sinus versus est dimidium totius diametri, scil.* 100000. *Dico etiam diametri Solis in* A α *quantitatem visibilem ex* ο, *fore medio loco inter quantitatem visi ex* γ *& ex* ζ, *sic ut dimidium augmenti accesserit, Planeta in* ο *versante infra.*

Sit enim diameter corporis Solis αξ. *anguli visionis* ξζα, ξοα, ξγα, *connexo signo* ξ *cum signis* ζ.ο.γ. *Et quia sunt æquales* AF, ζα. *sic* AC, αγ. *& ut* CA *ad* AF, *sic* γο *ad* οζ. *Ergo ut* γα *ad* αζ, *sic* γο *ad* οζ. *Sed insensibiliter differunt,* γξ *a* γα, *&* ζξ *a* ζα. *Ergo ut* γξ *ad* ζξ *ad sensum, sic* γο *ad* οζ. *In triangulo igitur* γξζ, *angulus* ξ *divisus est linea* ξο, *sicut basis* γζ *secaretur in proportione laterum* γξ, ζξ. *Ergo per tertiam sexti* EVCLIDIS *conversam, angulus* γξζ, *linea* ξο, *in duo æqualia sectus est; &* γξο *dimidium est ipsius* γξζ, *totius augmenti diametri Solis. Quod erat demonstrandum.* Certum est itaque de extremis & medio, quod hoc pacto, si librationis diameter dividitur a Planeta in proportione sinuum versorum anomaliæ eccentri,



diameter Solis augeatur in proportione sinuum versorum anomaliæ coæquatæ.

Id majoris evidentiæ caussa etiam hinc ex parte patet. *Erigatur recta* BL *ex* B *ipsi* GF *ad perpendiculum: & centro* A, *diastemate æquali ipsi* BC, *scribatur arcus secans* BL *in* L: *& connectatur* AL. *Cum ergo sit anomalia eccentri* CBL 90°; *erit sinus versus* CB *100000, dimidium totius diametri; quare & libratio γβ, dimidium totius γζ. & proinde distantia erit βα. Ei vero æqualis est ex constructione* AL. *quare Planeta erit in* L. *Et quia ipsi* BC *vel* BM *æqualis est* AL, *&* BA *commune latus, &* LBA *rectus, ut &* MAB: *triangula igitur* BMA, ALB *congruunt. Itaq; ipsi* AM, *æqualis est* BL. *Sed* AM *æquatur ipsi αυ ut supra; ergo &* BL. *Sed αυ scilicet prætensa recto αου, longior est quam αο subtensa acuto αυο. ergo &* BL *longior est quam αο. &* AL *longior est quam* BL. *multo igitur longior* AL *quam αο. Minor ergo videtur Sol in distantia* AL *quam in distantia αο. Distantiâ vero αο, jam modo videbatur medius inter maximum & minimum. quare in distantia* AL *apparet Sol minor medio.* In L igitur etsi dimidium de semicirculo eccentrici est absolutum, tamen minus dimidio incrementi accessit diametro Solis. Sane quia & anomalia coæquata LAC minor est dimidia 90°. Atque hoc illud est, quod cap: XXXIX nos torserat, ut præcedenti cap. LVI. dictum. Si enim orbita Planetæ perfectus fuisset circulus, augmentum diametri ☉ mensurasset augmenta sinuum versorum anomaliæ eccentri: cujus observatio alienior est a mente Planetæ quam observatio coæquatæ: ut jam audiemus. Vide igitur a contrariis, quam commode ista mensura Planetæ tribuatur quamq; plausibiliter.

Planetam non posse habere cognitionem anomaliæ eccentri.

Si librationis ipsius mensuram a Mente comprehendendam poneremus, anomaliæ eccentri sinum versum, quem observationes commendant; tunc destitueretur mens Planetæ ab hoc medio diametri Solis variabilis: quia se non accommodat ad sinus versos anomaliæ hujus eccentri. Planetæ enim iter non est circulus. Et mens Planetæ intelligeret librationis partes, seu spacia conficienda seipsis, sine signo. quod pridem inter absurda retulimus. intelligeret & anomaliam eccentri, quæ est angulus, inter duas rectas ex centro eccentri ejectas, alteram per punctũ aphelii, alteram per centrum Planetarii globi. In schemate est DBC (vel ejecta ex D parallelo ipsi BC, linea DK. tunc KDB est ejusdem anomaliæ eccentri complementum.) Si ergo mens percipit angulum KDB, necesse est ut percipiat trina puncta K. D. B. De puncto D non est dubium, quia hoc est centrum sui globi. De K non multo dubito. Nam BC & DK ob infinitam Fixarum distantiam tandem coincidunt in eundem Fixarum locum: & fixæ sunt corpora realia. Itaq; nihil est absurdi, Planetæ mentem sensu quodam occulto in conspectu habere Fixam illam, quæ quovis tempore præbet aphelio hospitium. De Sole B negatur, ejus sensum competere in mentem Planetæ, quia B nullo corpore vestitur.

Et tamen ne hoc quidem dogmate opus fuit, in modo naturali paulo superius.

CAP. LVII.

Prætereaque & caussa sublata, cur B inspiceretur, effectus quoque tollitur. At B inspici debet, si circulus C D est conficiendus. Orbitæ vero Planetarum non sunt circulares perfecte, quod capite XLII ex observationibus probatum est. Ergo neque collimant Planetæ ad B. Et sic ipsum B quasi centrum, posterius est ipso itinere C D. Si vero inspiceretur a Planeta, prius esset ipso itinere.

His itaque de caussis nego sinum versum anomaliæ eccentri mensuram subministrare Planetæ, librationis suę, non quod hęc mensura non sit, sed quia etsi sit, a Planetæ tamen mente non respicitur.

At si augendam & minuendam ☉ diametrum Planetæ ponimus pro medio seu adminiculo, per quod ad justas & seipsis imperceptibiles distantias ipse librationibus suis pervenit, huicq; diametro ☉ variandæ ex demonstratione proxime expedita regulam demus & mensuram, a Planetæ mente percipiendam, anomaliam eccentri coæquatam, in schemate D A C, vel potius K D A: jam igitur stamus rectius. Nam utraq; signa sunt perceptibilia: ex parte librationis, crescens & decrescens magnitudo diametri ☉; ex parte mensuræ seu anguli, tria puncta corporibus vestita. Nam in A ipse ☉ est, in D Planeta, in K Fixa, index aphelii.

Planetam posse habere cognitionem anomaliæ coæquatæ.

Fortassis itaq; dicendum erit, (quod quidem & jam supra cap. XXXIX posito casu, quod Naturæ vires non sufficiant motibus cœlestibus administrandis sumus amplexi) Planetæ tributum esse sensum lucis Fixarum Solisque; cujus radiationum concursu apud centrum Planetarii corporis, angulum hunc anomaliæ coæquatæ æstimet.

VNA sola difficultas est expedienda. Quamobrem non hic ipse angulus, fiat mensura operi Planetario, quod est hic augere diametrum Solis accessu ad Solem, sed pro angulo, ejus sinus versus? * Et quibus mediis Planeta sinum anomaliæ coæquatæ percipiat? Vtrum ipse quoq; more hominum ratiocinando in Geometricis ꝓficiat? cum tamen nullum hactenus munus, motus cœlestes administrandi, in Planetæ mentem competierit, quod non instinctu divino, inde a prinævo rerum conditu, huc usque pertingente, citra ratiocinationem ullam, obiri posset.

Planetæ mentē siquidem intenta est ad anomaliæ coæquatæ angulū, non æstimare ejus magnitudinem, sed sinuum.

* Quemadmodū paulo ante sinus rectus anomaliæ eccētri (volui respondentis coæquatæ) fuit index fortitudinis librationis; sinus vero versus anomaliæ eccentri fuit index confectæ librationis; Ita hic sinus ipsæ anomaliæ coæquatæ est index celeritatis, qua crescit Solis diameter; sinus vero versus anomaliæ coæquatæ, est index augmēti jam comparati per omnes celeritates antecedentes.

Repetendum itaque ex paulo supradictis, quod sinus anomaliæ coæquatæ sit index fortitudinis angulorum K D A. de quib. Aristoteles in Mechanicis, & hoc eodem capite paulo supra. Nam duo brachia commissa angulo obtuso, facilius diriguntur, quam angulo recto, idque in proportione sinuum. Et vicissim duo brachia angulo acuto coagmentata, facilius in unam rectam coguntur, capitibus conjunctis, quam si angulo acuto coagmētarentur. Repete demonstrationem ipsam ex paulo ꝓmissis.

Itaq; uno modo, si constet Planetam habere sensum fortitudinis angulorum, nihil erit absurdi, si dicamus (nostro hominum conceptu) innotescere illi sinus angulorum. At cur ille sentisceret naturalem fortitudinem angulorum? Nimirum ad naturalia revolvimur principia. Sint enim ut prius, tractus certi corporis Planetarii, quibus insit vis magnetica, directionis in lineam, quæ tendit in Solem. Sit autem jam non, ut prius, Naturæ corporis, sed animali facultati, seu quæ regit corpus Planetæ

Modus, quo Planeta in cognitionem venire possit sinus versi,

Cap. LVII.

intrinſece, hoc tributum, ut dum a Sole rapitur, axem illum magneticum ad easdem perpetuo Fixas dirigat; niſi quatenus ſucceſſu ſeculorum eum parum inclinat. Orietur itaq; pugna facultatis animalis cum facultate magnetica, & victoria animalis: non aliter atq; cap. XXXIV. dixeramus, corpora Planetarũ naturaliter q̃etẽ appetere, ſed moveri à vi extranea ☉.

Vel cape accommodatius exemplum. Brachii humani naturale pondus deorſum vergit ad Terræ centrum; animalis vero facultas hoc præſtat vexillifero, ut illud ſupra caput extendat, & in gyrum agat: ubi vincit animalis facultas naturale pondus, vinceretq; perpetuo, niſi corpus vexilliferi cum omnibus facultatibus mortale conditum eſſet.

His itaq; poſitis, Planetæ mens ex lucta facultatis animalis, ad retinendum axem magneticum comparatæ, cum magnetica virtute directionis in Solem, intelligere & ꝑcipere poterit fortitudinem angulorum.

Et hic modus confirmari videtur etiam per exemplum Lunæ, quam certum eſt, in diametrali linea Solis & Terræ fortius incitari, ob hanc ipſam forſitan angulorum fortitudinem.

Typus motuũ cœleſtium, ſi mens iis concurrat.

Tandem igitur ſumma hæc erit. Planeta conſtitutus in aphelio, nihil ad Solem nititur, ſed provehitur pro ratione diſtantiæ A C. ad hanc promotionem ſequitur angulus K D A. ad anguli hujus proportionem fortitudinis ipſe Planeta Solis diametrum auget, accedendo ad Solem. acceſſu minuit diſtantiam, ut ſit A D. minuta diſtantia celerius ꝓvehitur. celerius igitur mutatur K D A angulus. celerius igitur Planeta (cæteris paribus) auget ☉ diametrũ. Ita efficitur perennis circulatio, nõ ꝑ intervalla, qualia nos in noſtris cogitationib. & calculo ſtatuimus, inſenſibilia errata nõ conſiderãtes, ſed plane cõtinua.

Comparatio principii mentalis cum magnetico.

Dixi hæc hactenus cum conditione, ſi libratio, qua de teſtantur obſervationes, nequeat perfici a virtute aliqua magnetica, Planetarum corporibus inſita, & ſi omnino neceſſe fuerit, nos ad Mentem confugere. Cæterum ſi comparare libeat illam naturalem & hanc mentalem motionem: illa quidem per ſe ſtat, nihil indigens; hæc vero mentalis, quomodocunque illam animali facultate movendi corporis inſtruas, teſtimonium illi magneticæ perhibere, ejusque ſubſidia accerſere videtur. Primum enim mens ipſa nihil poteſt in corpus. Oportet igitur menti adjungere facultatem exſequendi ſua munia in corpore Planetæ librando. Facultas illa aut animalis erit, aut naturalis & magnetica. Animalis eſſe non poteſt. nequit enim facultas animalis transportare corpus ſuum de loco in locum (ut requiritur in hac libratione) ſine poteſtate alterius corporis adminiculantis. Erit igitur magnetica facultas hoc eſt Naturalis conſenſus inter corpora Planetæ & Solis. Itaque mens naturam & magnetes in ſubſidium vocat.



Deinde mens hæc ad dimidium decursum regulæ suæ seu anomaliæ coæquatæ; dum dimidium perficit operis sui, quod consistit in augenda vel minuenda diametro Solis, supra quidem γο librationis partem absolvit majorem, infra vero οζ minorem. Neque γο, οζ, respondent partibus temporis. Nam plus moræ consumitur in γο, quam ejus supra οζ excessus requirebat. Neque continuo augentur partes a ζ versus γ, sed apud γκ sunt minores, ut & apud αζ. At mentis opera solent esse constantia. CAP. LVII.

Propterea nobis fuit opus, illam instruere facultate animali, atque magnetica, & pugnam utriusque comminisci, qua mens admoneretur de officio suo, de quo nec temporis nec spaciorum confectorum æqualitate admoneri potuit. Itaque rursum lenti subsidium a natura petivimus.

Contra hæ modificationes omnes insunt revera operi virtutis magneticæ extraneæ Solis, eique conjunctæ magneticæ, insitæ ipsi Planetæ, ut supra explicatum. Si ergo per sese officium faciunt virtutes magneticæ, quid opus illis est mentis directorio?

Ac etsi de magnetica vi ipsis corporibus Planetariis insita incerti mansimus, contemplatione axis Telluris, qui diversus est a linea apsidum Solis: at hæc difficultas utrinqne communis est. Nam & Mente posita, tamen coacti sumus admittere talem axem, qualem in Tellure desideramus; quo mediante mens apprehendat fortitudinem anguli, seu ejus sinum versum. Contra vehementer urget nos verisimilitudo, ut librationem hanc Planetarum, quæ citra controversiam leges Naturæ sequitur, Naturæ ascribamus in solidum, quomodocunque ea insit corporibus Planetarum.

Adeoque & ipsam hanc comprehensionem sensitivam Solis & Fixarum, quam molliter ego accipio, Mentique Planetæ indulgeo, nescio an sufficienter lectori Philosopho comprobaverim.

Accedit & hoc, quod in ipsis etiam modis, quos Menti præscripsimus, omnium, qui possunt esse, probatissimos, implicari videtur quædam incertitudo Geometrica; quæ nescio an non a DEO ipso repudietur, qui hactenus semper demonstrativa via progressus esse deprehenditur. Nam si Planeta prout ad Solem, partim insita vi appropinquaverit, in alium & alium gradum virtutis ex Sole adventitiæ venit (. ut quidem venit.) & si diversi gradus, reciproce ipsius etiam Planetæ vim appropinquandi intendunt, dum angulum augent, qui Regula ponitur appropinquationis, seu auctionis diametri Solis: Nisus Planetæ proprius, denique sibiipsi fiet ex parte mensura, & in intentione Planetæ, simul prius & posterius; cum sit per partes inæqualis, & ob hoc ipsum mensura indiguerit. Quo pacto non demonstrative, sed quasi per regulam falsi, dabitur exploratio, temperandarum virium utriusque virtutis, ut eodem tempore sese expediant, eodem corporis circumactu.

Posita mente quæ sequatur caussa progressus apheliorū.

Nisi forte quis ex hac ipsa mensura ἀγεωμετρήτῳ progressum apheliorum occasionem invenire suspicari velit. Sed nos supra cap. xxxv in suspenso reliquimus, an non hoc genus motuum ab alia causa scilicet ab ἀντιφράξει, possit existere; ut sicut ferrea tabella vim magnetis lingulæ ferreæ intercipit, sic Planetarum corpora sibi mutuo etiam suas virtutes magneticas proprias, quibus ad Solem annuunt, intercipiant. Nam ne cum Solari virtute hoc fieret, ne inquam Solaris virtus, communis omnibus, interciperetur uni, interjectu alterius; distinximus inter essentiam corporis Solaris & Planetariorum. Cum igitur non distinxerimus inter corpora ipsorum Planetarum, videtur hoc in caussa relinqui. Neque sane expediri potuit, nisi deprehensa verissima dispositione magnetici corporis Planetæ, qua libratio administretur.

De ἀντιφράξει iterum.

Antiphraxin non transponere aphelia; nec per modū Naturæ,

Sed ut ratiocinationis sit exemplum: Sit dispositio magnetica Planetæ, qualem paulo ante cum introduxissemus, postea de Tellure negavimus. In ea non habet locum impedimentum ab ἀντιφράξει. Nam quia virtutis magneticæ effectus fuit, ad Solem tendere, & a Sole fugere, interimque directas tenere fibras sedis magneticæ; si ergo alius Planeta, Solem inter & Planetam interveniens, impedit hanc adnavigationem ad Solem vel fugam, non impedito communi motu ex Sole: minus igitur justo adnavigabit vel fugiet: & sic mutabitur circuitus amplitudo cum periodico tempore, successu seculorum; iterumque corrigetur contrariis eclipsationibus; at non transferetur aphelium ex hac quidem ἀντιφράξει. Igitur causa motus apheliorum a nobis prius allata, adhuc sola regnat, sine socia vel æmulo.

Nec per suppositionem mentis.

At neque si mens librationi modo dicto præsideat, quicquam nocebit ἀντίφραξις. Vteretur enim mens pro regula, ut dictum est, augendæ Solis diametri, angulo anomaliæ coæquatæ; & ejus sensu exiguum ad tempus privata, quippe tecto Sole, posset, si diis placet, compensare, quod neglexisset, Sole rursum emergente, & anomaliam coæquatam reducente in conspectum. Dominatur enim mens, si qua est, animali facultati, eaque alias etiam inæqualiter utitur pro re nata. Cur non igitur & hic ea extra ordinem uteretur ad tollendam hanc discrepantiam mensuræ (anomaliæ coæquatæ) & mensurati (diametri Solis) quæ per Solis eclipsin irrepserat? Quid quod etiam alii hujusmodi sunt tardi motus, ut æquinoctiorum præcessio, orta ex axis Telluris directione ad alias atque alias Fixas, non ad Solem? ubi nihil efficere potest Solaris luminis aversio, cum nec ejusdem præsentia illam efficiat.

Quid Physicus dicere possit, ut neget ἀντίφραξιν.

Itaque ut ἀντιφράξεως magneticarum effugiamus incommoda etiam in propriis Planetarum librationibus, non minus q̃ cap. xxxv. in communi raptu ex Sole, dicendum est, similia quidem esse posse Planetarum corpora caussa magneticæ dispositionis; sed aut longius ab invicem remota quam ut orbes virtutum Planetarum coeant mutuo, aut fortiorem virtutem ex Sole emanantem (non minus illam, quæ proprias Planetarum virtutes in actum elicit, quam illam, quæ illos in orbem rapit.) quam ut objectu imbecillioris corpusculi impediri omnino possit; sed

transire

transire, ut lux per globum aqueum transit; aut tantæ exilitatis esse corpora Planetarum ut nihil efficiant; nec Solem unquam ulli Planetarum qui a Sole movetur, ab alio Planeta, in solidum intercipi; quemadmodum Telluri Sol a Luna nunquam in solidum intercipitur. Nam etsi Lunæ quidem totus Sol aliquot horis tegi potest; at Luna non libratur versus Solem, sed versus Terram, cujus aspectu ipsa privari nunquam potest, cum Lunam inter & Tellurem corpus nullum intersit. Cap. LVII.

Quod si tamen alicui videtur plausibile, transpositum apogæorum esse momentaneum, & ex hac causa, eclipsati Solis oriri; dicat is, si placet, Ne libratio, sub eclipsim interrupta (dum Planeta interim a Sole translatus est in alium angulum, aliamque ejus fortitudinem) eclipsi finita, subitum celeritatis intervallum admittat, ideo compensari hunc anguli saltum a Planeta ipso; inclinatione axis tali facta ad Solem, post eclipsim, qualis erat in principio eclipsis. Sic enim obtinebitur transpositus apheliorum, sed saltuatim factus, & durans plurimis annis eodem loco sub Fixis, donec alia contingat Planetæ offuscatio.

Quibus conditionibus, mente posita, ἀντιφράξει Apheliorum motus transscribi possit?

Illa vero prior causa transpositionis apheliorum, orta ex aberratione librationis a circuitu sub Fixis, propter ἀγεωμέτρητον alterius ab altero nexum, magis esset pro æquabili apogæorum transpositione.

Alia causa motus apheliorũ posita mente.

Denique neutra harum causarum valente, habeat mens animali instructa facultate, quæ præest constanti directioni axis magnetici, hoc etiam munus inclinandi ejus, successu seculorum. At nec ulla harum causarum nec adeo mente in universum stante, acquiescamus in natura: quæ cum alia omnia expedita dedit, tum etiam motus apheliorum luculentam occasionem ostendit.

Tertia.

CAPVT LVIII.

Quomodo stante libratione, capite LVI demonstrata & inventa, possit tamen error admitti in præpostera librationis applicatione, qua iter Planetæ buccosum efficiatur.

MALO ME GALATÆA PETIT, LASCIVA PVELLA,
ET FVGIT AD SALICES, ET SE CVPIT ANTE VIDERI.

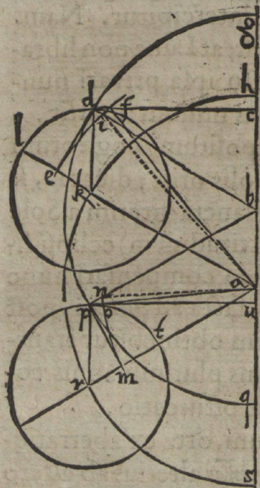


PROFECTO verum hoc de Natura cano ex ore VERGILII. Quo propius enim ad illam venitur, hoc petulantiores ludos facit, hoc pluribus anfractibus sese ipsa comprehensuro, jam jamque tenenti surripit: nec tamen invitare cessat ad se comprehendendam, quasi delectetur meis erroribus.

Quod toto hoc opere spectavi, ut Physicam invenirem hypothesin, quæ non tantum distantias efficeret observatis consentaneas, sed etiam æquationes itidem probas, quas hactenus ex vicaria capitis XVI coacti

ſumus mutuari: idem per hanc etiam veriſſimam hypotheſin tentans, falſa methodo, rurſum de rerum ſumma trepidare cœpi. *In linea apſidum; centris* A. B. *ſcribantur æquales circuli* G D. H K. *Sitque* A B *eccentricitas circuli* G D. *Sit autem anomalia eccentri, ſeu numerus graduum ejus, arcus* G D *vel* H K, *per æquipollentiam capitis* III. *Centro igitur* K, *diaſtemate* K D, *quod ipſi* A B *ſit æquale, ſcribatur* L D F *epicyclus, qui ſecabit circulum* G D *in* D, *per æquipollentiam cap.* III. *Ducatur* A K, *& continuetur donec ſecet epicyclum in* L, *ut ſit* L D *arcus ſimilis anomaliæ eccentri* G D *vel* H K. *Et connectatur* B *cum* D. *Ex puncto vero* D *demittantur perpendiculares in* G A, L A, *quæ ſint* D C, D E. Quare per hactenus cap. LVI. demonſtrata, A E citra controverſiam erit juſta diſtantia ad hanc anomaliam eccentri, de qua quæritur, quantum temporis in ea ſit conſumptum. Cumque ejus arcus ſinus verſus G C, ſive poſt multiplicationem, L E ablatâ a G A, prodiderit diſtantiam A E juſtam: ex his indiciis perſuadebar, terminum ipſius A E alterum, quærendum eſſe non in D C linea, quod veriſſimum tamen erat, ſed in D B lineæ puncto I: ut ſi centro A, diaſtemate A E, ducerem arcum E I F, qui ſecet D B in I. Eſſet igitur A I ſecundum hanc perſuaſionem juſta diſtantia, ſitu & longitudine; & I A G anomalia vere coæquata. Manifeſtum eſt autem, quod E I F arcus ſecet D C lineam, loco ſuperiori ſcilicet in F. itaque anguli I A G & F A G differant quantitate I A F.

Cap. LVIII.



Erravi igitur, uſurpata linea A I pro A F. Errorem primum experientia deprehendi. Nam cum exploraſſem quantitatem areæ D A G tam per diſtantias omnes quam per areolam D A B, poſtea huic areæ D A G in tempus converſæ accommodaſſem angulum I A G non F A G; tunc in ſuperiori ſemicirculi parte collegi per $5\frac{1}{2}$ plus, in inferiori per 4 minus, quam dabat vicaria, ſatis certa. Itaque diſſentientibus æquationibus a vero, cœpi rurſum accuſare veriſſimas has diſtantias A E, & librationem Planetæ L E, de crimine, cujus falſa mea methodus, quæ I pro F ſpectabat, erat rea. Quid multis? Ipſa veritas & rerum Natura repudiata, & exulare juſſa, per poſticum ſe furtim rurſum recepit intro, & ſub habitu alieno a me recepta fuit. Miſſis inquam librationibus diametri L E, cœpi revocare ellipſes, omnino exiſtimans, me ſic longe diverſiſſimam, a librationibus, ſequi hypotheſin; cum plane coincidant, ut cap. ſequente demonſtrabitur: niſi quod, quæ peccaveram prius in methodo, hac ratione fuerunt emendata, & F pro I, ita ut debuit, uſurpatum.

Argumentatio mea talis fuit, qualis cap. XLIX. L. & LVI. Circulus cap. XLIII. peccat exceſſu, ellipſis capitis XLV peccat defectu. Et ſunt exceſſus ille & hic defectus æquales. Inter circulum vero & ellipſin

nihil

nihil mediat nisi ellipsis alia. Ergo ellipsis est Planetæ iter; & lunula a semicirculo resecta habet dimidiam prioris latitudinem scilicet 429. Cap. LVIII.

Quod si iter Planetæ esset ellipsis, satis patuit, non posse I pro F usurpari: quia si hoc fit, iter Planetæ buccosum efficitur. *Sint enim angulis* GBD. HAK. *æquales infra* QBP. SAR: *& centro* X *scribatur rursum epicyclus* PT, *priori æqualis: & ex* P, *sectione epicycli cum eccentrico, perpendiculares in* BQ, AR, *cadant*, PV, PM: *& connectatur* P *cum* B. *& centro* A, *diastemate* AM, *arcus scribatur* MN, *secans* PV *in* O, PB *in* N. *Est igitur analogum superioribus, ut si pro* F *usurpemus* I, *jam pro* O *usurpemus* N; *putemusque*, AN, *ut est justa distantia longitudine, sic & situ justam esse. Atqui puncta* I. N. *& similia efficiunt iter Planetæ buccosum. Nam æquales sunt arcus* GD *&* QP. *&* BD, BP, *ex communi centro ejectæ, secant resectam lunulam. Atqui* DI *&* PN, *latitudines lunulæ, versus centrum extensæ, sunt inæquales. & minor* DI, *major* PN. *Cum enim* ED *&* MP *sint æquales, &* EDI, MPN *recti*, EI *vero circulus major, ut pote longiore radio* AE, *&* MN *circulus minor, utpote breviore radio* AM: *omnino major erit* PN, *minor* DI. *Exilior est igitur resecta lunula superius apud* D, *latior inferius apud* P. *At in ellipsi lunula hæc æqualis est latitudinis in punctis æqualiter a* G *&* Q *apsidibus remotis.* Patet igitur, viam buccosam esse; non igitur ellipsin. Ac cum ellipsis præbeat justas æquationes, hanc igitur buccosam, jure injustas præbere.

Nec erat opus, æquationes ex ellipsi de novo computare. Sciebam ultro facturas officium. De distantiis tantummodo sollicitus eram, ne forte ex ellipsi desumptæ negocium mihi facesserent. At quamvis hoc accideret, paratum erat mihi latibulum, incertitudo 200 particularum in distantiis. Itaque ne hic quidem valde hæsi. Multo vero maximus erat scrupulus, quod pene usque ad insaniam considerans & circumspiciens, invenire non poteram, cur Planeta, cui tanta cum probabilitate, tanto consensu observatarum distantiarum, libratio LE in diametro LR tribuebatur, potius ire vellet ellipticam viam, æquationibus indicibus. O me ridiculum! perinde quasi libratio in diametro, non possit esse via ad ellipsin. Itaque non parvo mihi constitit ista notitia, juxta librationem consistere ellipsin; ut sequenti capite patescet: ubi simul etiam demonstrabitur, nullam Planetæ relinqui figuram Orbitæ, præterquam perfecte ellipticam; conspirantibus rationibus, a principiis Physicis, derivatis, cum experientia observationum & hypotheseos vicariæ hoc capite allegata.

CAPVT LIX.

Demonstratio, quod orbita MARTIS, librati in diametro epicycli, fiat perfecta ellipsis: Et quod area circuli metiatur summam distantiarum, ellipticæ circumferentiæ punctorum.

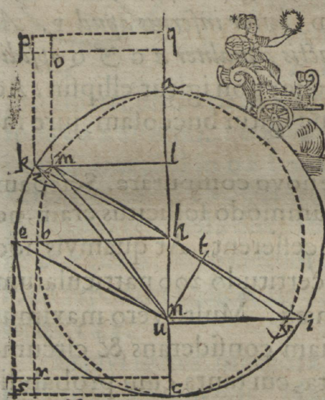
Cap. LIX.

PROTHEOREMATA.

I.

SI intra circulum deſcribatur ellipſis, tangens verticibus circulum, in punctis oppoſitis; & per centrum & puncta contactuum ducatur diameter; deinde a punctis aliis circumferentiæ circuli ducantur per pendiculares in hanc diametrum: eæ omnes a circumferentia ellipſeos ſecabuntur in eandem proportionem.

Ex l. I. Apollonii Conicorum pag. XXI. *demonſtrat* COMMANDINVS *in commentario ſuper* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS.



Sit enim circulus AEC. *in eo ellipſis* ABC *tangens circulum in* AC. *& ducatur diameter per* A. C. *puncta contactuum, & per* H *centrum. Deinde ex punctis circumferentiæ* K. E. *deſcendant perpendiculares* KL, EH, *ſectæ in* M. B. *a circumferentia ellipſeos. Erit ut* BH *ad* HE, *ſic* ML *ad* LK. *& ſic omnes aliæ perpendiculares.*

II.

Area ellipſis ſic inſcriptæ circulo, ad aream circuli, habet proportionem eandem, quam dictæ lineæ.

Vt enim BH *ad* HE, *ſic area ellipſeos* ABC *ad aream circuli* AEC. *Eſt quinta Sphæroideon* ARCHIMEDIS.

III.

Si a certo puncto diametri educantur lineæ in ſectiones ejusdem perpendicularis, cum circuli & ellipſeos circumferentia; ſpacia ab iis reſciſſa rurſum erunt in proportione ſectæ perpendicularis.

Sit N *punctum diametri, &* KML *perpendicularis. connectantur ſigna* K. M. *cum* N. *Dico, ut* ML *ad* LK, *ſeu per.* I. *ut* BH, *ad* HE *diameter brevior ad longiorem, ſic eſſe aream* AMN *ad* AKN. *Eſt enim* AML, *area ad* AKL *aream, ut* ML *ad* LK *per aſſumpta* ARCHIMEDIS *ad pr.* V. *Sphæroideon, quæ* COMMANDINVS *in commentariis ad hanc propoſitionem literis* C. D. *demonſtrat. Triangulorum vero rectangulorum* NLM, NLK, *altitudo* NL *eſt*

eadem

eadem; & bases LM, LK. *igitur &* MLN *ad* KLN *est, ut* ML *ad* LK. *Per compositionem igitur tota area* AMN *ad totam* AKN, *est ut* ML *ad* LK. *Quod erat demonstrandum.* CAP. LIX.

IV.

Circulo per hujusmodi perpendiculares quotcunque in æquales arcus diviso, ellipsis in arcus inæquales dividitur; & qui sunt apud vertices, maxima utuntur proportione; qui locis mediis, minima.

Nam circa vertices, arcuum proportio proxima est proportioni sectarum perpendicularium, quibus sese proxime accomodant secundum longitudinem; minor tamen. Circa locos medios proxime fiunt æquales; minor tamen arcus ellipticus, quia minus curvatus, quam circularis. Per se patet.

V.

Tota elliptica circumferentia est proxime medium Arithmeticum inter circulum diametri longioris, & circulum diametri brevioris.

Probatum enim est supra capite XLVIII. *longiorem esse circumferentia ea, cujus diameter est medium proportionale inter diametros ellipseos, ut cujus circuli area, per* VII. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *æquat aream ellipseos. Sed & medium Arithmeticum, est longius medio proportionali. Proxime ergo æqualia sunt ista.*

VI.

Quadratorum proportionaliter divisorum gnomones sunt ad invicem ut quadrata.

Sint duo quadrata PL *&* SH. *Horum latera* KL, EH, *divisa sint proportionaliter in punctis* M. B. *Scribantur gnomones* KOQ, *&* CRE. *Ergo quia* ML *ad* LK *sic est, ut* BH *ad* HE; *erit etiam* OL *ad* LP, *ut* RH *ad* HS. *Sed gnomones sunt quadratorum differentiæ. Ergo etiam ut* LP *ad suum gnomonem, sic* HS *ad suum: & permutatim, ut* PL *ad* HS, *sic gnomon* KOQ *ad gnomonem* CRE.

VII.

Si a termino semidiametri brevioris, in circumferentia ellipsis, extendatur linea, æqualis semidiametro longiori, sic ut terminetur in ipsa semidiametro longiore: quæ inter punctum hoc & inter centrum interjacet, potest gnomonem, quem quadratum semidiametri longioris, circumponit quadrato semidiametri brevioris.

A bre-

CAP. LIX.

A brevioris semidiametri HB *termino* B, *extendatur recta* BN, *æqualis semidiametro longiori* AH. *Dico* HN *posse gnomonem* ERC, *hoc est, esse medium proportionale inter* EB *& residuum diametri circuli. Demonstratum est supra capite* XLVI. *Sed hic facilius & expeditius demonstratur in puro casu. Gnomon enim est differentia quadratorum* BH *&* HE *vel* HA, *per* VI. *horum. Sed & potentia ipsius* HN *est differentia quadratorum* BH, *&* BN, *hoc est* HE *sive* AH *per* XLVI. *primi* EUCLIDIS. *Ergo æquale est quadratum* HN *gnomoni* ERC. *Quod erat demonstrandũ.*

VIII.

Si circulus dividatur in quotcunque seu infinitas partes; & puncta divisionum connectantur cum puncto aliquo, præter centrum, intra complexum circuli; connectantur item cum centro: summa earum quæ ex centro, minor erit summa earum quæ ex alio puncto.

Et binæ lineæ, proximæ lineæ apsidum, ductæ in opposita ex puncto eccentrico, proxime erunt æquales duabus ex centro in opposita ductis: binæ vero in locis intermediis, multo majores erunt iis, quæ ex centro educuntur eodem.

Demonstratum est capite XL. Itaque excessus iste non crescit æqualiter cum numero linearum, multo minus cum sinubus. Horum enim differentiæ in fine evanescunt; excessuum vero dictorum differentiæ in fine sunt maximæ. Ac cum area circuli KNA crescat æqualiter; parte quidem KHA cum numero linearum, ex constructione; parte vero KNH cum sinubus arcuum, ad quos sunt lineæ, in HN multiplicatis, per caput XL: area igitur circuli non est apta, ad mensuram summæ distantiarum, suæ circumferentiæ.

IX.

Sin autem pro lineis ex puncto eccentrico, sumantur lineæ illæ, quæ determinantur a perpendicularibus ex illo puncto, in eas quæ per centrum eunt, demissis; Hoc est, si sumantur distantię diametrales

trales

trales pro circumferentialibus; ut cap. XXXIX. & LVII. denominatæ sunt; tunc summa æquat summam earum, quę ex centro ducuntur. Cap. LIX.

Eligatur enim quodcunque punctum circumferentiæ circuli, quod jam sit K: *& ex* K *per* H *recta ducatur in partem circumferentiæ oppositam* I. *ex* N *vero cadat perpendicularis in* KI, *quæ sit* NT. *Tunc* KH, HI *junctæ, æquant* KT, TI *junctas. Et aliqua summa copularum* KH, HI, *æquat æqualem summam copularum* KT, TI. *Cum autem summa linearum* AN, KT, *quotquot inveniuntur in* AK *ad partes ejus æquales, crescat partim cum numero linearum* HA, HK, *partim cum sinubus in* HN *multiplicatis, crescit igitur æqualiter, cum area* KNA, *per præmissam. Igitur area circuli, & partes* KNA, *metiuntur summas distantiarum diametralium.*

X.

Distantiarum ex puncto eccentrico ellipsis, in æquales arcus ellipsis, eductarum, non minus quam circuli in protheoremate VIII, ratio est contraria, rationi mutuæ arcuum circuli & ellipsis, protheoremate IV explicatæ. Nam binæ ex puncto eccentrico in contraria eductæ, excedunt binas ex centro in contraria eductas, in minima proportione, & plane nihil circa apsidas: At in longitudinibus mediis excedunt illas maxima proportione.

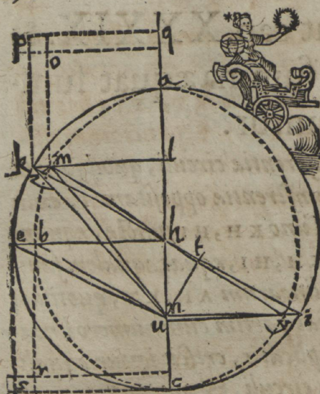
Apparet capite XL. Rursum igitur, ut protheoremate VIII, area ellipsis non est apta ad mensuram summæ distantiarum, æqualium arcuum suæ ellipticæ circumferentiæ.

XI.

His sic præmissis jam demonstrationem expediam.

Si in ellipsi, perpendicularibus, ab æqualibus circuli arcubus demissis, divisa, ut supra protheoremate IV, connectantur puncta divisionum circuli & ellipsis, cum puncto, quod inventum est protheoremate VII: Dico, eas quæ ducuntur in circuli circumferentiam, esse circumferentiales; quæ vero in ellipsis circumferentiam, esse diametrales: quæ constituuntur ad æqualem graduum ab apside epicycli numerum.

CAP. LIX.





Ex I *puncto, ipsi* K *ex centro* H *opposito, in* AC *perpendicularis cadat* IV, *secans ellipticam circumferentiam in* Y. *Et ex puncto* N *protheoremate* VII. *invento, ducantur, in* K. M. *& in* I. Y. *sectiones, ab eadem utrinque perpendiculari factas, lineæ* NK, NM. *Sic* NI. NY. *Repetatur etiam schema cap.* XXXIX *&* LVII. *sitque semidiameter epicycli* βγ *æqualis eccentricitati* HN: *&* γδ *arcus a* γ *apside inceptus, sit similis ipsi* AK *ab apside incepto: &* αβ *æquet semidiametrum* HA. *Dico* NK *esse circumferentialem* αδ (*.demonstratum est cap.* II.) *&* NM *esse diametralem* ακ.

Primum KN *potest* KL *&* LN. *Sic* MN *potest* ML *&* LN. *Sit* LP *potentia ipsius* LK, *&* LO *potentia ipsius* LM. *Ablata igitur potentia* LN, *& potentia* LM, *hoc est, quadrato* LO, *utrinque communibus, relinquitur gnomon* KOQ, *quo excedit potentia* KN *potentiã seu quadratũ ipsius* MN. *Jam ut* KL *ad* EH, *sic* KM *ad* EB, *per primũ horum. Ergo etiam ut* KQ, *potentia ipsius* KL, *ad* EC *potentiam ipsius* EH; *sic gnomon* KOQ, *ad gnomonem* ERC, *per* VI. *horum. Atqui ut hic in circulo eccentrico* KL, *sinus arcus* AK, *ad* EH *vel* AH, *sinum totum, sic etiam in epicyclo, perpendicularis* δκ (*ex* δ *puncto arcus* γδ, *qui est ipsi* AK *similis, in diametrum apsidum* βγ.) *est ad semidiametrum epicycli* βγ. *Quare etiam ut gnomon* KOQ *ad gnomonem* ERC, *sic quadratum* δκ *ad quadratum* βγ. *Sed ipsi* βγ, *æqualis est* HN. *Et potentia* HN *æquat gnomonem* ERC, *per* VII. *Ergo & potentia* βγ *æquat gnomonem* ERC: *ac proinde potentia* δκ, *perpendicularis ex modo dicto epicycli puncto, æquabit gnomonem* KOQ. *Sed illius perpendicularis* δκ *potentia, est excessus ipsius* δα *circumferentialis super* κα *diametralem. Ergo & gnomon* KOQ, *æqualis illi, est excessus quadrati* δα, *super quadratum* κα. *Sed* KN *est æqualis ipsi* δα. *Ergo* KN *excedit ipsam* κα, *gnomone* KOQ. *Eodem vero gnomone excedit & quadratum* MN. *Ergo* MN *&* κα, *diametrales sunt æquales. Quod erat demonstrandum. Similiter & de* NY *demonstrabitur, quod æquet ipsam* αμ, *siquidem* ζη *similis sit ipsi* CI. *Et sic de omnibus.*

XII.

PORRO indidem etiam hoc patet, quod

Area circuli & totaliter & per partes singulas, sit mensura genuina summæ linearum, quibus distant arcus elliptici itineris Planetarii, a centro Solis.

Nam per IX. *horum, si totius circuli area æquiparatur diametralibus distantiis omnibus, omnium arcuum, susceptæ divisionis: partes areæ illius ut* KNA, *terminatæ ad* N *punctum, unde consurgit eccentricitas, æquiparantur illis distan-*

illis distantiis diametralibus, quæ competunt arcui K A *aream illam complexo.* Cap. XLIX.

Per XI. vero hic præmissam, diametrales distantiæ R T, T I, *hoc est* κα, μα *per caput* XL, *sunt eædem cum distantiis* M N, N Y, *punctorum ellipsis* M. Y.

Ergo ut area circuli ad summam distantiarum ellipsis, sic pars areæ circuli K N A, *terminata ad Solis centrum* N, *unde consurgit eccentricitas, ad summam illarum ellipsis distantiarum, quæ competunt arcui elliptico* A M, *totidem graduum, quot habet arcus circuli,* A K *aream complexus.*

XIII.

ORITVR vero hic dubitatio: Si area AKN æquivalet distantiis omnibus ab N, arcus elliptici A M, punctorum totidem, quot ponimus inesse AK: quinam ergo sit ille arcus ellipticus, hoc est, ubi terminetur? Nam videtur ille non terminari debere per lineam K L perpendicularem. Causa hæc est, quia hoc pacto per *IV.* horum elliptici arcus inæquales, respondent æqualibus circuli. itaque minores arcus sunt circa A. C. vertices, majores circa B. Atqui videtur necesse esse, ut æquales orbitæ ellipticæ arcus sumantur, siquidem moras Planetæ in illis æstimare & comparare velimus. Et nominatim, quia certum est, finem hujus arcus debere distare ab N, longitudine M N; igitur ut capite LVIII, centro N, spacio N M, arcus M Z ductus. ostendit alicubi punctum, terminans illum arcum ellipsis, & videtur id punctum futurum non M, sed Z, quo secat arcus lineam K H, ut sit arcus ille orbitæ A Z.

Respondetur, Omnino arcum ellipseos, cujus moras metitur area A K N, debere in partes inæquales dividi, & minores esse eas, quæ sunt vicinæ apsidibus.

Esto enim, ut ipsum Planetæ iter A B C *dividatur in arcus æquales. Quia igitur Planeta in arcu* A, *tanto versatur longius quam in* C, *quanto* N A *longior est quam* N C; *utraque vero* N A *&* N C *æquant junctæ diametrum ellipsis longiorem; &* H B *est semidiameter ellipsis brevior: brevior etiam erit mora Planetæ in arcu ad* B *& opposito arcu junctim, quam in arcubus æqualibus* A *&* C *junctim. Vt ergo mora circa* A *&* C *fiat brevior, circa* B *& oppositum longior, & sic semper binorum oppositorum arcuum junctæ moræ fiant æquales; oportet arcus apud* A *&* C *fieri minores, apud* B *& oppositum majores. Id autem fit per* K M L *perpendiculares, ut patet ex ipsa objectione.*

Sed hac solutione id tantum obtinuimus, ut certum esset, circa A. C. breviculos arcus esse debere. Vtrum autem hi ipsi arcus, per K M L perpendiculares determinati, sint justissimi illi arcus, nondum constat. Jam autem patebit in hunc modum.

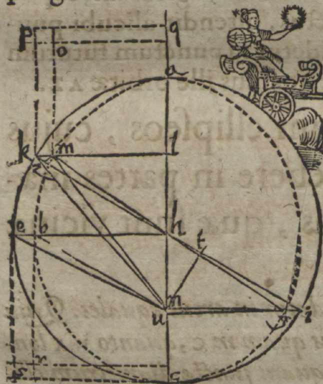
XIV.

Si quis ellipsin A M C in arcus quotcunque æquales divideret, iisque singulis suas ab N distantias assignaret, pro summis vero distantiarum

CAP. LIX. in AM. AB. ABC. usurparet areas AMN, ABN, ABCNA: ei per X. protheorema accideret error idem, qui supra cap. XL. accidit, cum hoc ipsum tentaremus in circulo perfecto, quod hic tentari ponitur in ellipsi: ut scilicet duæ MN, NY, duorum punctorum M. Y. ex centro H oppositorum, censerentur pro MHY breviori.

Si vero idem ille divideret ellipsin AMC, in arcus totidem inæquales, contra quam protheoremate X, hac lege, ut diviso primum circulo AKC in arcus æquales, postea a singulorum arcuum terminis ducerentur in AC perpendiculares KL, secantes ellipsin AM, etiam in arcus; atque pro horum arcuum distantiis ab N usurparetur area elliptica: tunc errori commisso medicina afferetur, & compensatio perfectissima.

Id probabo de initiis quadrantum A & C: de finibus eorum B: & progressu intermedio.



In principiis quadrantum A, C, *si usurpentur duæ lineæ* NA, NC, *pro linea* AHC, *error nullus est; in fine vero, si pro* BN, *hoc est pro* EH, *usurpem* BH, *error seu defectus contingit maximus, quantitate* BE: *per X. protheorema. Et per VII. protheorema hujus capitis, ut* HE *ad* EB, *sic debita longitudo ad errorem, qui hoc loco committitur. Si ergo tota summa omnium distantiarum accepit mensuram, peccantem in defectu, aream scilicet ellipseos; tunc distributo defectu in distantias singulas, per vim operationis seu computationis nostræ, fiet, ut* NA, NC, *nimis breves accipiantur, respectu hujus mensuræ omnium; quæ nobis mentitur, omnes lineas æqualiter in defectu peccare; cum tamen* NA, NC *non peccent. Justum quidem modulum in summam hanc contulerunt: at summæ distributione vicissim facta, non justum receperunt, quia summam aliæ lineæ circa* B *defraudaverunt.*

VIDE NUNC, quomodo huic errori eadē in proportione medeamur.

Nam per IV. protheorema hujus capitis, arcus minimi AK, AM, *circa apsidas* A *vel* C, *sunt in proportione ipsius* KL *ad* LM, *hoc est ipsius* EH *ad* HB: *quæ eadem in proportione peccabant prius in defectu, lineæ rectæ circa* B. *Et vicissim, circa* B, *arcus minimi circuli & ellipsis, puta* KE, *&* MB *æquantur; quemadmodum prius, lineæ rectæ* AN, NC *junctæ, æquabantur lineæ* AHC. *Itaque, ut prius in negocio rectarum, sic jam in negocio arcuum, cogitata media & æquabili arcuum mensura, erit illius respectu parvus arcus apud* A *vel* C *apsidas, longus*

apud

apud B *medias longitudines*. Atque sic, ubi nimis breves distantiæ, respectu suæ vitiosæ summæ, in peccante area ellipsis propositæ, ibi parvi arcus, respectu suæ mediocritatis, ut in A.C. & ubi nimis longæ distantiæ, ibi nimis longi arcus ut in B. Itaque quanto minus moræ nobis in calculo accumulatur per breviculam distantiam circa apsidas, tanto plures distantiæ adhibentur tali arcui, utpote in parvas partes secto, & cuilibet tali parti, distantiâ suâ assignatâ: Et vicissim, quanto plus moræ per singulas distantias nobis in calculo supra debitum accumulatur, circa longitudines medias B; dum partem defectus, qui huic loco inest, transscripsimus apsidibus A.C. innocentibus: tanto pauciores calculus colligit distantias, utpote a magnis arcus partibus emendicatas. Illic in A.C. quod singulæ non possunt distantiæ, ob brevitatem in calculo, id crebritate præstant, ut justas moras accumulent: Hic, quod longitudine, quam in calculo sunt nactę, peccarent, id latius & laxius dispersis rursum eripitur. Cap. LIX.

Dixi de initio & fine, quod eadem proportione, quæ est E H ad HB, incipiant differre & arcus circuli ab ellipticis in A & C, & distantiæ justæ, ab iis, quas area ellipsis colligit, in B, & opposito; eadem etiam proportione desinant differre, nimirum proportione æqualitatis, arcus quidem in BE, distantiæ vero in A.C.

DICENDVM nunc est idem etiam de progressu intermedio.

Etenim lineæ N A, N C, *a parvis initiis, per celeria incrementa, superant aliquo notabili, lineas* A H C; *& vicißim, ubi maxime superant, ut* B N *ipsam* H B, *ibi incrementa sensim emoriuntur: in medio sunt maxima, circa anomaliam eccentrici* 45°.

Patet id quadantenus ex æquationis angulo & secantibus. Quantum enim secans anguli æquationis Opticæ differt a sinu toto, tantundem fere differt B N *a* B H; *oppositis angulis æquationum, se mutuo ad hanc proportionem adjuvantibus. Atqui incrementa secantum æquationis Opticæ circa gr.* 45 *sunt fere maxima; initio & fine quadrantis tarda. Vide de his finem cap.* XLIII.

Atque eadem in proportione progrediuntur etiam incrementa arcuum ellipticorum perpendicularibus K L *distinctorum. Nam in principiis* A.C. *arcus* AK, *semper ab* A *inceptus, ad incrementum suum est, ut* LK *ad* KM. *Sed ipse arcus totus parvus. Igitur parvum & incrementum. In fine, circa* B, *proportio* A E *ad* A B *fere ad æqualitatem redigitur, etsi magnus est arcus* A B, *utpote vicinus quadranti: ut ita rursum parvum sit incrementum. In medio igitur circa* 45° *evidentißimum est incrementum arcuum.*

Patet igitur, etiam in progressu æquales esse rationes, quantum subtili consideratione licet inquirere.

Demonstratio ut certissima, ita ἄτεχνος est & ἀγεωμέτρητος, quantũ quidem attinet hanc partem, de progressu intermediorum augmentorum. Cuperem, ut cætera, sic hanc quoque particulam, geometrice & ἐντέχνως expediri; sicut etiam Apolloniis satisfiat. Interim dum alius quispiam hanc invenerit & adornaverit, oportet nos hac esse contentos.

XV.

SED PERTEXAMVS DEMONSTRATIONEM.

CAP. LIX.

Arcum ellipſeos, cujus moras metitur area AKN, debere terminari in LK, ut ſit AM.

Hactenus enim verſamur in hac fictione, ſi quis tantum abundaret ocio, ut aream ellipſeos vellet computare, futurum eſſe, ut area ellipſeos AMN uſus, loco diſtantiarum ipſius AM totidem, quot ſunt in AK arcus æquales, non ſit a ſcopo aberraturus. Hæc ſit nobis inſtar propoſitionis majoris hactenus demonſtratæ.

Minorem jam ſubjungam ex protheoremate hujus capitis III. in quo oſtenſum eſt, uti area AKC *ſe habet ad aream* AMC, *ſic etiam eſſe aream* AKN *ad aream* AMN. *Concluditur igitur, cum æquemultiplicium proportio ſit eadem, ipſam etiam aream circuli* AKN *metiri ſummam diſtantiarum diametralium (ut* KT, TI*) ſeu ellipticarum, ipſius* AM, *totidem, quot inſunt partes in* AK. *Vnde patet, recte partibus ellipſeos circa* A.C. *confertiores tribui diſtantias, totidem nempe, quot conſtituuntur in ea ſectiones, per perpendiculares* KL, *ab æqualibus arcubus ipſius* AK *venientes.*

Ne quis de veritate rei dubitet, diffiſus ſubtilitati & perplexitati argumentationis, res ipſa prius innotuit per experientiam in hunc modum. Conſtitui ad ſingulos gradus anomaliæ eccentri, pro diſtantiis ab N, lineas KT, TI diametrales. Singulas etiam ordine ad ſummam priorum adjeci. Collectis omnibus ſumma fuit, 36000000, ut par eſt. Comparatis igitur ſingulis ſummis cum totali, ut (in regula proportionum) ſumma 36000000 ſic eſſet ad gradus 360° (nomen artificiale temporis totius reſtitutorii) ut ſummæ ſingulæ ad ſuas ſignificatas moras: præciſiſſime prodiit idem, in ſecundis etiam ſcrupulis, quod prodibat, ſi dimidiam eccentricitatem in ſinum anomaliæ eccentri multiplicaſſem, & cum area circuli, quæ valeret itidem 360 gradus (nomen artificiale temporis reſtitutorii) comparaſſem.

Deinde, cum eſſem in ea opinione, juſtam diſtantiam NM, applicandam eſſe lineæ KH, ut eſſet ZN, itaque anomaliam coæquatam ZNA inquiſiviſſem, attribuens eam anomaliæ mediæ AKN: manifeſte diſſenſerunt æquationes a mea hypotheſi vicaria capitis XVI. eratque circa 45°, coæquatæ exceſſus a vero, per experientiam obſervationum invento, minutorum $5\frac{1}{2}$ defectus; circa gr. 135. circiter 4 minutorum. At AM ſic applicatâ, ut in KC terminaretur, tunc MNA coæquata applicata mediæ anomaliæ AKN, exquiſitiſſime cum vicaria, hoc eſt, cum obſervationibus conſenſit. Cum igitur conſtaret de reipſa, poſtea impulſus ſum ad inquirendam, ex principiis ſemel ſuſceptis, ipſam etiam cauſam rei, quam hoc capite, quam potuit fieri artificioſiſſime & cla-

& clarissime, lectori detexi. Quod nisi causæ Physicæ, initio a me susceptæ, loco principiorum, probæ essent, nunquam in tanta subtilitate inquisitionis consistere potuissent. CAP. LIX.

SI QVIS putat, obscuritatem hujus disputationis ex mei ingenii perplexitate oriri: ei EGO culpam hanc hactenus fatebor, quod hæc intacta relinquere noluerim, quantumvis obscurissima, nec valde necessaria ad Astrologiæ exercitium, quem unicum finem plerique statuunt hujus Philosophiæ cœlestis. Cæterum quod materiam attinet, rogo hujusmodi aliquem, ut Apollonii Conica legat. Videbit, esse quasdam materias, quæ nulla ingenii felicitate ita tradi possint, ut cursoria lectione comprehendantur. Meditatione opus est, & creberrima ruminatione dictorum.

CAPVT LX.

Methodus, ex hac Physica, hoc est genuina & verissima hypothesi, extruendi utramque partem æquationis, & distantias genuinas: quorum utrumque simul per vicariam fieri hactenus non potuit. argumentum falsæ hypotheseos.



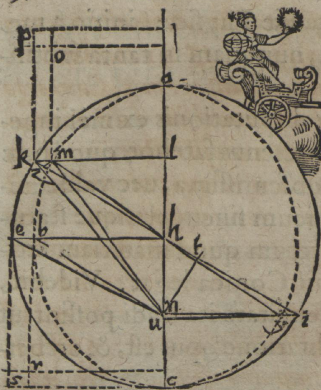
QVIA capitibus LVI. LVIII. LIX. Planeta in diametro, versus Solem extensa, ponitur ad Solem accedere, & ab eo recedere, & per hoc facere orbitam ellipticam; in singulis vero punctis orbitæ tantas facere moras, quanta est distantia illius puncti a Sole: opportunissimum nobis accidit compendium capitis LIX præmissi, ad summam aliquot morarum subito colligendam. Ostensum enim est, demissa ex circulo perpendiculari in diametrum longiorē ellipsis in circulo descriptæ, (sit in priori schemate KL demissa in AC) sic ut secet ellipsin in M, & posito Sole in N; summam omnium distantiarum a Sole N punctorum in arcu AM, inesse in area AKN.

Posito igitur arcu ellipseos AM, *qui denominationem habet ab arcu circuli* AK, *datur area* AHK, *sector arcus* AK. *a quo arcu & mensuratur sector iste in ea mensura, in qua tota circuli area est* 360. Data anomalia eccentri invenire anomaliam mediam illi respondentem,

Et quia datur arcus AK, *datur & sinus* KL. *Vt vero* KL *ad* EH *sinum totum, sic* HKN *area ad* HEN *aream, ut demonstratum cap.* XL. *Cum igitur detur* HN *eccentricitas; dimidium ejus in* HE *ductum, describet aream* HEN. *Cujus valor semel statim initio inquiritur, ut sciatur, si tota area circuli, valeat tempus* 360, *quid hæc valeat areola.* Sive partem æquationis physicam.

Semel itaque cognita area HEN, *facilimum est, inquirere per regulam proportionum, aream* HKN. *Vt enim* EH *ad* KL, *sic* NEH *ad* NKH *aream, sive ejus valorem in gradibus minutis & secundis; quæ addita ad valorem* KNA, *con-*

CAP. LX.



stituunt KNA *mensuram temporis, quod Planeta conficit in* AM. Hæc igitur est una pars æquationis, quam dico [a] Physicam, sc. area HKN. Etsi tabulas sic adorno, ut æquationis mentione non sit opus; nec separata columna sit, quæ partem æquationis [b] Opticam, id est, angulum NKH exhibet. Mihi magis familiares erunt termini Anomaliæ mediæ, Anomaliæ eccentri, Anomaliæ coæquatæ. [c] Anomalia media est tempus artificiose denominatum ejusque mensura area AKN. [d] Anomalia eccentri est iter Planetæ ab apogæo, arcus sc. AM ellipseos, ejusque denominator, arcus AK. [e] Anomalia coæquata, est apparentia arcus AK quasi ex N scilicet angulus ANK.

"Ὀπτ. Æquationis pars a] Optica

b] Physica.

c] Anomalia media.

d] Anomalia eccentri.

e] Anomalia coæquata.

Data anomalia eccentri invenire coæquatam.

Igitur angulus anomaliæ coæquatæ sic habetur. *Datu arcu* AK, *datur sinus complementi* LH. *Vt autem totus ad* LH, *sic tota eccentricitas ad portionem addendam ad 100000 (vel infra 90 gradum subtrahendam) ut habeatur genuina distantia Martis a Sole, scilicet* NM. *In triangulo igitur* MLN, *angulus ad* L *rectus est, &* MN *datus, &* LN *quoque data. Componitur enim ex* LH *sinu complementi* AK *distantiæ ab apogæo seu anomaliæ eccentri, & ex* HN *eccentricitate. Infra gradum 90° pro summa* LH, HN, *sumenda est earum differentia, & pro complemento anomaliæ eccentri, excessus ejus. Non latebit igitur angulus* LNM *anomaliæ coæquatæ*. Hic facile quivis colligit, quid in altero semicirculo sit mutandum.

Data anomalia coæquata, invenire anomaliam eccentri, & sic mediam quoque.

Vicissim, data eccentricitate & coæquata, datur anomalia eccentri: paulo quidem laboriosius, sive demonstrative procedamus, sive per analysin.

Præparatio ad hoc.

DEMONSTRATIVE hac methodo investigari potest, scilicet per mensuram anguli, quo angulo KM ingressus Planetæ a K quolibet puncto circuli, quasi ex centro Solis N spectatur. Constat ea methodus ex aliquot protheorematibus.

I.

Lineolæ ingressus Planetæ ad diametrum apsidum, crescunt in proportione sinuum anomaliæ eccentri.

Vt enim EIF *ad* KL, *sic* EB *ad* KM. *Receptum est capite* LIX, *& demonstratum in Conicis*.

II.

Connexis terminis lineolæ unius cum centro; & posito, quod lineola maneat eadem quantitate apud omnia puncta eccentri; Tangens anguli ad centrum decrescit fere in proportione sinuum complementi anomaliæ eccentri.

Sit D

Sit DE *lineola, pars* DV *sinus recti, anomaliæ eccentri* AD. *Connectantur termini* D.F. *Cum* H, *&* HF *continuetur. & tangat recta* ED *circulum in* D, *secans* HF *in* E. *Cum ergo* DVH *sit rectus, erit* VDH *complementum ipsius* VHD *anomaliæ eccentri, ad rectum. Ac cum &* EDH *sit rectus, erit* HED *minor quam rectus, quantitate* EHD. *quæ pene nullius est momenti, cum ubi maxima, non superet* 8 *minuta. Ac eadem de causa,* VFH *hoc est* EFD *major est quam* FDH *complementum anomaliæ eccentri, sed quantitate* FHD *nullius momenti. Cumque* FED *sit paulo acutior recto, erit & arcus ipsi* FED *circumscriptus paulo longior semicirculo: ac ideo* ED *ad* DF, *ut sinus anguli, qui paulo superat complementum anomaliæ eccentri, ad sinum, qui paulo, imo nihil fere, minor est toto sinu. Manente igitur* FD *per totum quadrantem in hac longitudine,* ED *quamproxime proportionatur sinubus complementi anomaliæ eccentri. Nam manente longitudine* FD, *& termino* D *in* A *stante, angulus* FDH *est rectus, ideoque &* FHD *maximus, & tunc* DFH *omnium acutissimus est, itaque arcus super* FD *omnium longissimus. Ex eo, cum descensu ipsius* FD *ab* A, *decrescit arcus* FED, *crescit angulus* FED, *donec in gradu* 90° FD *fit pars lineæ* DH. *quare* HF *in* HD *competit, &* ED *evanescit: atque ibi, (per analogiam) arcus super* FD, *æquat semicirculum, estque omnium minimus.*

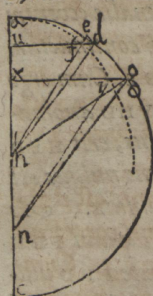
III.

Connexis terminis lineolæ ingressus Planetæ ad diametrum apsidum, quanta obvenit cuilibet anomaliæ eccentri; Tangentes angulorum ad centrum (& sic in minimis, ipsi etiam anguli) crescunt, fere in proportione, composita ex proportione sinuum, & proportione sinuum complementi, anomaliȩ eccentri: hoc est, in proportione rectangulorum quadrantis, quȩ existunt, multiplicatis sinubus angulorum in sinus complementorum, sic ut rectangulum maximum ad gradus 45 se habeat ad angulum maximum ejusdem nomaliȩ eccentri 45, ut rectangula cætera ad angulos cæterarum anomaliarum eccentri.

Rectangula quadrantis quæ?

Nam ad angulos hos, ut EHD, *duo concurrunt; ipsa longitudo ingressus a nulla ad maximam; & apparentia cujusque a nulla ad maximam: At per I. ingressus crescunt in proportione sinuum: & per II. angulorum Tangentes quo spectantur hi ingressus, quasi ex centro eccentrici, decrescunt in proportione sinuum complementi. Illo nomine fit, ut angulus sit nullus in* A, *quando sinus nullus; hoc nomine angulus est nullus in anomalia eccentrici* 90, *quando*

CAP. XLIX.



quando sinus complementi nullus : ac proinde rectangulum utrinque evanuit. At in anomalia 45 fere, F D *jam evasit major dimidia, quia sinus 70711 est major dimidio 50000 sinus totius: angulus vero ejus* E H D *adhuc est major dimidio; quia sinus complementi adhuc major dimidio, scilicet & ipse 70711. Itaque rectangulum quadrantis fit omnium maximum; & simul quadratum; æquans dimidium de quadrato radii sc. 5000000000.*

IV.

Angulus ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad diametrum apsidum, idem est in anomalia eccentri, apud centrum eccentrici, & in anomalia coæquata circulari, totidem graduum, apud centrum Solis.

Ὀρθῶ. Anomalia hæc dicitur coæquata circularis; quia non est vere coæquata; esset autem, si orbita Planetæ esset circulus.

Constituatur ipsi anomaliæ eccentri A H D, *coæquata æqualis* A N G, *ad circumferentiam circuli* G. *hoc est. ducatur ipsi* H D *parallelos* N G. *& ex* G *perpendicularis* G X *veniat in* A C, *in qua sit* G I *ingressus Planetæ justus. &* I *cum* N *connectatur. Quia ergo ut* V D *ad* D F, *sic* X G *ad* G I, *per* I; *ut vero* V D *ad* D H, *sic* X G *ad* G N, *propter similitudinem triangulorum: ut igitur* F D *ad* D H, *sic* I G *ad* G N. *& sunt æquales* F D H *&* I G N. *Æquales igitur etiam* F H D *&* I N G. *Et* H *est centrum eccentrici,* N *vero centrum Solis. Angulus igitur, &c. Quod erat demonstrandum.*

V.

Anguli, quo coæquata fictitia, quæ circulo nititur, differt a coæquata vera, quæ ellipsi innititur, mensura genuina & verissima, est rectangulum sub sinu anomaliæ coæquatæ fictitiæ, & sinu complementi anomaliæ coæquatæ veræ.

In schemate eodem, multiplicato sinu anguli A H D *in sinum anguli* V F D, *proditura erat genuina mensura anguli* F H D *per III. At per IV. angulorum* V H D *&* X N G *æqualium, sinus est idem, itemque &* V F H, X I N *sinus idem. Ergo multiplicato sinu anguli* X N G *anomaliæ coæquatæ fictitiæ, in sinum anguli* X I N *complementum ipsius* X N I, *qui est coæquata vera; prodit mensura genuina anguli* F H D; *hoc est per IV. anguli* I N G; *differentiæ inter* X N G *&* X N I.

COROLLARIUM.

Quia parva est differentia I N G, & nuspiam major 8 minutis, multo adhuc minor in effectu futura est differentia inter rectangula per X I N & per X G N sinum constituta.

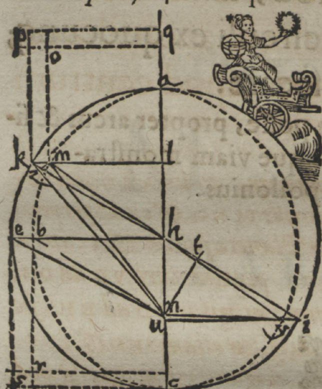
Hinc

Hinc praxis fiet ista. *Dato angulo anomaliæ coæquatæ veræ, multiplicetur ejus sinus in sinum complementi. Facti duplum, abjectis* V *ultimis, multiplicetur in maximum ingressus angulum ad anomaliam* 45°. *Prodibit angulus ingressus, ad datam anomaliam. Qui additus ad coæquatam veram* XNI, *dat fictitiam* XNG. *Per quem angulum, & latera* NH, HG *nota, invenitur* AHG *anomalia eccentri, &* * HGN *valor trianguli, ut hactenus.*

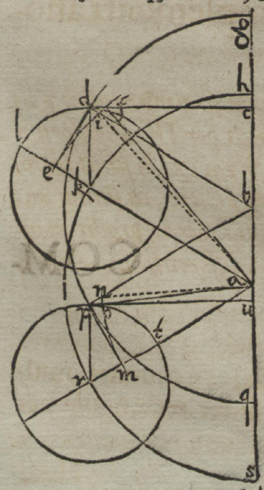
Data anomalia coæquata, invenire anomaliam eccentri respondentem,

Maximum vero angulum ad anomaliam 45° inquirere non est difficile. *Sit* VHD 45°. *Ergo ut totus sinus ad 70711, sic 429 vel correctius 432 maximus ingressus, videlicet maxima latitudo lunulæ, ad* FD *315. Cumque jam in gr. 45° sint æquales* HV, VD; *aufer* FD *315 ab* VD *70711. remanet* VF, *70396. quæ cum* HV *dat angulum* VHF 44°. 52′. 19″. *qui differt a* 45°. 0′. 0″. *tantum per* 7′. 41″. Atque hic est maximus angulus ING.

* Et anomaliam mediam.



SEQVITVR alter modus per Analysin, cujus hæc fundamenta sunt. *In schemate cap.* LIX, *dato angulo* MNL, *datur proportio linearum,* MN, NC: *& scio, quod* MN, *&* LN *sint compositæ ex partibus notæ & permutatæ proportionis. Nam in* MN *inest sinus totus, notus; in* LN, *inest* HN, *eccentricitas nota. Residuum de* MN *ad residuum de* LN, *hoc est ad* LH, *eam habet proportionem, quam habet eccentricitas* AN *ad sinum totũ. Vide si mavis, etiam schema capitis* LVIII. *Ergo sit* MN 100000 + 1℞, LN *ex angulo* MNL 30° *sit* $\frac{8660300000 + 86603}{100000}$℞, *&* NH *9265 vel* $\frac{926500000}{100000}$, *ut sit* HL $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$℞. *Vt vero* HN *9265 ad* 1℞, *sic 100000 ad* LH. *Igitur* HL *secunda vice est* $\frac{100000}{9265}$℞ *id est* $\frac{1079320}{10000}$℞; *prius* $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$℞. *Ablatis denominatoribus, & quæ possunt utrinque æqualiter auferri, restant 992717*℞ *æquales numero 7733800000. Itaque una radix valet 7744. estque* MN *107744. Et quia ut* HN *ad hanc radicem, sic totus ad* LH, *Erit igitur* LH *83583. sinus ipsius* KE 56°. 42′ *complementi anomaliæ eccentri* AK 33°. 46′. *Qua inventa, jam, ut paulo prius, invenitur & area* AKN, *mensura temporis seu anomalia media. In schemate cap.* LVIII. *sunt ista clarissima. Sit* GQ *eccentricus,* AB *eccentricitas,* GD *vel* LD *anomalia eccentri,* FAC *coæquata,* FC *vel* EA *distantia. Vt igitur* AK *ad* AB, *sic* BC *ad* KE: *& in* CAO *coæquata, ut* AR *ad* AB, *sic* BV *ad* RM. *Igitur* EK *vel* RM *ponitur esse una Radix. Cætera ut supra.*



At data anomalia media, nulla Geometrica methodus est, perveniendi ad coæquatam, videlicet ad anomaliam eccentri. Nam anomalia media est composita ex duabus areæ partibus, sectore & triangulo: quorum ille quidem numeratur ab arcu eccentri; hoc, ab ejus arcus sinu, in valorem trianguli maximi multi-

Data anomalia media invenire anomaliam eccentri & sic coæquatam.

plicato resectis ultimis. At proportiones inter arcus & eorum sinus, infinitæ sunt numero. Itaque summa utriusque proposita, dici non potest, quantus sit arcus, quantus ejus sinus, respondens huic summæ; nisi prius exploremus, dato arcu, quanta evadat area: hoc est, nisi tabulas construxeris, & ex iis postea opereris.

Hæc est mea sententia. Quæ quo minus habere videbitur Geometricæ pulchritudinis, hoc magis adhortor Geometras, uti mihi solvant hoc problema:

Data area partis semicirculi, datoque puncto diametri, invenire arcum, & angulum ad illud punctum: cujus anguli cruribus, & quo arcu, data area comprehenditur. Vel: Aream semicirculi ex quocunq; puncto diametri in data ratione secare.

Mihi sufficit credere, solvi a priori non posse, propter arcus & sinus ἑτερογένειαν. Erranti mihi, quicunque viam monstraverit, is erit mihi magnus Apollonius.



COM-

COMMENTARIORUM
DE
MOTIBUS STELLÆ
MARTIS
PARS QUINTA.

DE
LATITUDINE.

CAPUT LXI.

Examen loci Nodorum.



PROPORTIONE orbium MARTIS & TERRÆ, eccentricitate utriusque, & figura itinerum in superioribus certissime inventis, jam facile est nobis illa, quæ supra capitibus XI. XII. XIII. XIV. crassiori Minerva indagavimus, hic perficere.

Incipiamus a Nodis. Anno MDXCIII D. X Decembris, vesperi hora VII M. O visus fuit Mars in 4°. 44′. ♈, cum latitud. 0°. 1′. 15″. Meridiana, sine consideratione parallaxis; altitudo vero $35^{\circ}\frac{1}{2}$, immunis ab refractionibus. Post dies DCLXXXVII integræ revolutionis Martis, Die XXVIII Octobr. anni MXCV H. XI M. XXX. post meridiem inventus est Mars in altitudine 51°. in 18°. 35′. ♉, cum latitudine $4^{\circ}\frac{1}{2}$ meridiana, sine parallaxis consideratione. Et rursum DCLXXXVII diebus ante, sc. MDXCII D. XXIII Ianuarij vesperi H. X habuit rursum latitudinem meridianam 2′. minutorum altus 25°. gr. Denique subtractis aliis DLXXXVII diebus, ut perveniamus in VII Martii anni MDXC, Mars die quarto Martii hora VII. in altitudine graduum 14°. visus est habere latitudinem 3′. 20″. Meridianam. quæ major erat apparitura, nisi Mars in hac humilitate refracte, nimisque alte apparuisset. Nam refractio hujus altitudinis est $3\frac{1}{2}$ minutorum; de quibus circiter 2′ cedunt latitudini, ut fuerit visa Meridiana latitudo 5′. Cum autem triduo anticipemus diem correspondentem cæteris, hoc quidem spacio temporis, accessu ad Nodum per gradus $1\frac{1}{2}$, deteruntur minuta tria de inclinatione, sed quæ in latitudinem conversa, paulo quid minus efficiunt, ut ita restent die VII Martii minuta $2'\frac{1}{2}$ latitudinis, & forte minus aliquid, si refractio minor fuerit. nec enim constantissima est ejus quantitas.

Esto latitudo anno MDXC. 1′ minutum, anno MDXCII. $1'\frac{1}{2}$ minuta, anno MDXCIII. $2'\frac{1}{2}$ minuta, anno MDXCV ad horam VI. minuta $4'\frac{1}{2}$, ut hinc inde unius minuti peccatum fateamur in partes contrarias. Ostendetur hisce latitudinibus nobis inclinatio $1'\frac{1}{2}$ minutorum, quæ poscunt sibi circiter 40′ minuta distantiæ a Nodo. Hæc solummodo consensus causa.

Sed accuratius efficiemus quod volumus, per annum MDXCV. Nam cum XXVIII Octobris H. XII fuisset latitudo $4'\frac{1}{2}$ Meridiana, sequenti III Novembris, hora eadem, post dies VI, fuit latitudo 19′. 45″. Borealis. Igitur diebus VI mutata est latitudo per 24 minuta. dietim igitur per 4′ minuta. Cumque XXVIII Octob. H. XII fuerit eccentricus locus $16^{\circ}.8'\frac{1}{3}$ ♉, & $4\frac{1}{2}$ minuta residua latitudinis, conficiantur die uno & octava parte, post quod tempus accedunt MARTI 31′ minuta: Erit igitur Nodus in 16°. $45'\frac{2}{5}$ ♉, anno MDXCV Novembris initio.

CIRCA nodum alterum non ita crebræ fuerunt observationes.

Susti-

Sustinebit igitur solus annus MDLXXXIX fidem hujus operationis. Cap. LXI.
Cum enim anno MDLXXXIX D. VI Maji Mars habuerit Boream latitudinem $6\frac{2}{3}'$ minutorum; confecit illa, ex analogia motus latitudinis ad dies præcedentes, diebus $2\frac{1}{3}$, Maji VIII hora XX: quando invenitur locus ejus eccentricus $16^{\circ}.42'$. ♏. qui esset anno MDXCV $16^{\circ}.47'$. ♏, nodi descendentis, cum prius invenerimus ascendentem in $16^{\circ}.45\frac{2}{5}'$ ♉. Nodi igitur anno MDXCV completo sunt in $16^{\circ}.46\frac{1}{3}'$ ♉. ♏.

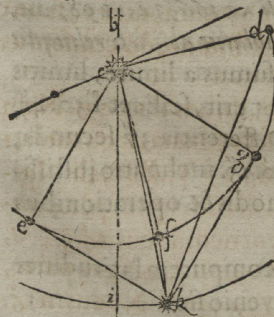
CAPVT LXII.
Examen inclinationis planorum.



ANNO MDXCIII D. XXV Augusti H. XVII M. XXVII. visus est Mars Soli oppositus in $12^{\circ}.16'$. ♓. Die XXIII fuit latitudo $6^{\circ}.7'.30''$. Die XXIV fuit $6^{\circ}.5'.30''$. Die XXIX fuit $5^{\circ}.52'.15''$. Igitur diebus V decrevit latitudo per $13'.15''$. Sed die uno ante oppositionem per $2'$. Ad hanc igitur analogiam, si die & hora oppositionis ponatur latitudo $6^{\circ}.2'.30''$. non dimidii scrupuli error erit.

Observatæ sunt hæ latitudines in altitudine Martis 22° graduum, quæ jam liberare censetur Fixas a refractione. Cum ergo fuerit anomalia coæquata $166^{\circ}.36'$, distantia Martis & Solis fuit 138556, Terræ & Solis 100666. *Hinc in schemate capitis* XIII, *si* A *Sol,* B *Terra,* C *Mars, &* AB *100666*, AC *138556, &* EBC $6^{\circ}.2'.30''$: *arguitur* BAC *declinatio orbitæ ab ecliptica hoc loco* $1^{\circ}.37'.22''$. Ac cum sit nodus in $16^{\circ}.43'$ ♉, hinc aufero $12^{\circ}.16'$. ♓. Restat arcus $64^{\circ}.27'$. Et ut sinus istius ad hanc inclinationem $1^{\circ}.39'.22''$, sic sinus totus ad $1^{\circ}.56'.10''$. inclinationem limitis Austrini.

Sed quia locus paulo longius abest a limite, ut omnis suspicandi ansa præcidatut; age consulantur observationes extra situm acronychium, ubi Mars propior est limiti. Qua opera, unà tradam etiam demonstrationem proportionis, quæ est inter inclinationem & visam latitudinem, universalius. Anno MDXCIII Die XXI Iulij H. XIV. astronomice, visus est Planeta in $17^{\circ}.45\frac{3}{4}'$ ♓, cum latitudine $5^{\circ}.46\frac{1}{4}'$ Meridiana. Ad hanc vero horam invenitur locus eccentricus Martis $20^{\circ}.1\frac{1}{2}'$ ♒, Solis vero locus $8^{\circ}.26'$ ♌.



In schemate præsenti sit EA *in* $8^{\circ}.26'$. ♌, KA *in* $20^{\circ}.1\frac{1}{2}'$ ♒. *Erit* EAK *commutationis veræ angulus* $11^{\circ}.35\frac{1}{2}'$. *Sit etiam* EK *in* $17^{\circ}.45\frac{3}{4}'$ ♓. *Dico, ut est sinus* AEK *ad sinum* EAK, *sic esse sinum inclinationis ipsius* K *ad sinum latitudinis ejus visæ. Intelligatur enim inclinatio ipsius* K *linea recta ex corpore Planetæ, perpendiculariter in eclipticam demissa. Erit igitur, ut distantia* EK *ad distantiam* AK, *sic sinus apparentiæ ipsius lineæ* K *ex* A, *ad sinum apparentiæ ejusdem ex* E. *At ut sinus* EAK *ad sinum* AEK, *sic distantia* EK *ad distantiam* AK. *Ergo ut sinus* EAK *ad sinum* AEK, *sic sinus apparentiæ lineæ* K *ex* A. *ad sinum apparentiæ ejusdem ex* E.

Minor nota est ex doctrina Triangulorum, & nominatim ex Numero XIV *libri* III *Triangulorum* LANDSPERGII. Major indiget probatione. *Sit ergo recta* V O, *ex cujus duobus punctis* P *&* M *erigantur duæ perpendiculares & æquales* P Q *&* M L. *& connectantur* Q *&* L *termini, cum puncto lineæ* V O, *quod sit* O. *Centro vero* O, *spacio* O L, *scribatur arcus, secans* Q O *in* N. *& ex* N *demittatur perpendicularis* N R *in* V O. *Erit igitur ut* P Q *ad* Q O, *sic* R N *ad* N O. *Sed ipsi* P Q *æqualis est* M L. *Vt igitur* M L *ad* Q O, *sic* R N *ad* L O. *Est vero* M L *sinus anguli* L O M, *quo spectatur quantitas* P Q *vel* L M *de propinquo, ut sit* L O, *quæ est distantia brevior termini* L, *sinus totus.* Q O *verò est distantia longior quantitatis* M L, *vel* P Q *termini scilicet* Q. *Et* R N *est sinus anguli* N O R, *quo spectatur* L M, *vel* P Q *remotior, ut sit rursum* N O, *hoc est* L O *sinus totus. Vt ergo sinus apparentiæ de propinquo ad distantiam longiorem, sic sinus apparentiæ de longinquo ad distantiam breviorem. Et permutatim atq; conversim, ut distantia brevior ad longiorem, sic sinus apparentiæ de longinquo ad sinum apparentiæ de propinquo.* Et in præsenti negocio, adeoque universaliter, ut distantia Martis a Terra ad distantiam ejusdem a Sole, sic sinus latitudinis ad sinum inclinationis planorum. Et vicissim, ut distantia a Sole ad distantiam a Terra, sic inclinatio ad latitudinem. *Quod erat demonstrandum.*

Hæc cum sint certa, & cum linea per K *signata apparuerit ex* E 5°.46′¼. *facta multiplicatione hujus sinus per sinum* E A K, *& facti divisione per sinum* A E K, *prodit sinus 3188, cujus arcus est* 1°.49′.37″. *atque hæc est inclinatio ipsius puncti* K, *quanta appareret ex* A. Cum autem sit Mars in 20°.1′½ ♒, Nodus in 16°.43′.♉, & sic elongatio Martis a Nodo 86°.42′: Vt igitur sinus hujus elongationis ad totum, sic sinus 1°.49′.37″. ad sinum inclinationis maximæ 3200. Igitur hæc rursum ut prius prodit 1°.50′.2″. in Austrum.

Pro inclinatione Boreali anno M D LXXXV Die XXXI Ianuarii sequente media nocte in altitudine Martis 53°. fuit decrescens jam latitudo Martis 4°.31′. Borealis. Fuit autem oppositio vera ante horas XVI. M. XLVII in 21°.36′.⅙ ♌. Tunc consentaneum est fuisse latitudinem 4°.31′.10″. Cum igitur complementum anomaliæ coæquatæ Martis fuerit 7°.6′.23″. fuit ergo ejus distantia a Sole 166334, Solis a Terra distantia 98724.

Rursum igitur in schemate priore capitis XIII. *si* A C *166334*, A B *98724*, *&* E B C 4°.31′.10″: *prodit* B C A 2°.40′.50″. *Qui ablatus ab* E B C *relinquit* B A C 1°.50′.20″. At quia 5° gradibus absumus a limite, limitis igitur inclinatio circiter 25″ secundis major erit, scilicet 1°.50′.45″. Prius Austrina inclinatio erat 1°.50′.8″. Differentia 37″ secunda, nullius momenti. Medium horum est 1°.50′.25″. inclinatio justissima. quanta etiam supra cap. XIII. variis modis & operationibus inventa fuit, quos hic repetitos volo.

Hac jam inclinatione limitum usus, si computem latitudines Martis sub situm ejus in opposito Solis, invenio sic.

Cap. LXII.

	Anno	Distantia Martis	Distantia Solis	Inclinatio	Visa latitudo.	Nostra tabula cap. XV.
1	1580	152976	98223	9°.37′.42″	1°.45′ 1/2 Bor.	1°.40′.
2	1582	162255	98233	1°.36′. 6″	4°. 3′ 1/3 Bor.	4°. 6′ vel 4°.3′.
3	1585	166335	98724	1°.50′. 3″	4°.30′ 1/2 Bor.	4°.31′ 1/6.
4	1587	164635	99641	1°.25′.42″	3°.37′ Bor.	3°.37′ vel 3°.41′.
5	1589	157045	100860	0°.23′.20″	1°. 5′ 1/3 Bor.	1°. 7′ 1/3 vel 1°.12′ 3/4.
6	1591	144774	101777	1°.11′. 9″	3°.59′ 1/6 Aust.	4°. 1′ 1/2 vel 3°. 56′.
7	1593	138556	100666	1°.39′.40″	6°. 3′ 3/4 Aust.	6°. 2′ 1/2 vel 5. 58′.
8	1595	148817	89756	0°. 1′.39″	0°. 5′ 1/5 Bor.	0°. 8′ circiter.
9	1597	159200	98203	1°.19′.17″	3°.20′ Bor.	3°. 33′.
10	1600	165406	98478	1°.49′.24″	5°.30′ 1/4 Bor.	4°. 31′.
11	1602	166004	99205	1°.39′. 35″	4°. 7′ 2/5 Bor.	4°. 8′ vel 4°. 10′.
12	1604	160705	100359	0°.52′. 9″	2°.18′ 3/5 Bor.	2°.21′ 1/2 vel 2°. 26′.

In prima defuit obſervatio ad diem, ut vidiſti cap. xv. In ſecunda trium ſcrupulorum incertitudo erat in obſervando, quia interdum uſi ſunt altitudine poli 34°.7′, quæ fuit 34°.5′ 1/2. Tertia eſt nobis fundamenti loco. Quarta ad unguem conſentit, ſi parallaxin negligas, per quam obſervata latitudo perperam corrigitur, ut ſit 3°.41′, ut vidiſti cap. xv. In quinta deſunt nobis 2 ſcrupula: quæ potius abundant in obſervatione, ob refractionem, quia Mars non fuit altior 22° 1/2 gradibus, ut habes cap. xv. In ſexta agnoſcas aliquantulum defectum duorum circiter minutorum. Sed refractionis quantitati non eſt tanta fides. Quid ſi namque illa duobus minutis fuerit auctior? Septima rurſum fuit nobis fundamenti loco. Octava proculdubio vitioſam habuit declinationem, quia tunc hora VIII, Mars in Meridiano non fuit. Armillæ vero, quibus obſervatur declinatio extra Meridianum, facilius fallunt, quam Quadrantes. Docet autem analogia circumſtantium dierum, ut eſt cap. xv, latitudinem fuiſſe 0°.5′.B. quantam computavimus. Nona obſervatio non eſt fide digna. FABRICIANAM tamen latitudinem gr. 3°.23′. calculus ad diem x Decembris accurate examinatus fere aſſequitur. Dat enim 3°.21′ 2/3 B. Decima proxime calculum venit. Vndecima excluſa refractione ad unguem reſpondet. Duodecima vix 2 ſcrupulis major eſt calculo. credo, quia in inſtrumentis meis tantum eſt vitii. Nam in quadrante ſeſcubitali meo, duo minuta non facile diſcernuntur. Satis igitur præciſe tenemus acronychias latitudines per omnem circuli ambitum: per hanc inclinationem 1°. 50′.30″. Examen vero reliquarum latitudinum, in obſervationibus extra ſitum acronychium, quæ crebræ inveniuntur hoc libro, relinquo diligentioribus.

CAPVT LXIII.

Hypotheſis Phyſica latitudinis.

Cap. LXIII.



DICTUM est capite LVII, si diameter corporis seu globi Martii ponatur Magneticam vim obtinere, & porrigi in longitudines medias, atque in illo situ teneri sibi ipsi parallelos in omni ambitu, absolutam esse hypothesin Physicam eccentricitatis.

Hæc suppositio tanto est verisimilior, quod nunc etiam latitudinis ratio plane consimili speculatione expeditur: si nempe supponatur aliqua diameter latitudinis in corpore seu globo Martis, quæ porrigatur in locum limitum sub Fixis, & in hoc situ maneat sibi ipsi parallelos per omnem ambitum. Hujus virtutis ad illam proportio hæc est, quæ est in magnetibus nostris, directionis ad polum, ad vim ferri attractricem.

Illa quippe Solem appetit vel fugit: hæc Fixaram illa loca, sub quibus limites latitudinum conficiuntur, non appetit adnavigando vel fugit (quemadmodum nec magnes ad poli regionem adnatat, etsi liber natat) sed tantum versus illa, ut magnes versus polum, dirigitur.

Hanc vero directionem sequitur excursus Planetæ e plano eclipticæ ad latus utrumque, versus quod axis hic inclinationis, parte quæ in motu corporis præcedit, dirigitur. Sit CBAD ecliptica, A. C. Nodi, B. D. limites. Axis latitudinum in corpore Planetæ GNH, EAF, LOM ICK. Cum igitur ponamus hunc axem sibi ipsi æquidistare per omnem ambitum; fiet igitur, ut corpore a Nodo ascendente C, in limitem Boreum B, translato, axis hic corporis IK, qui initio & in Nodo C, quasi tangebat circulum circuitionis per CNAO imaginatum, denique in limitibus N. O. eundem ad angulos rectos secet, versus centrum mundi S, hoc est, versus Solem porrectus. & qui hactenus ob declinationem nonnullam ab itinere regio, CBA, prolectaverat corpus Planetæ, ut eodem, nempe in plagam N excurreret, quorsum præcedentem partem K verterat; jam in limitibus, inclinatus ad planum eclipticę CBS mansit (diximus enim, in omni situ manere sibi ipsi æquidistantem; semel itaque inclinatus ad planum eclipticæ, semper inclinabitur.) sed ab itinere ipso regio, hoc est a circumferentia illius plani CBAD, ipse in GH constitutus, non amplius declinat. neque enim in adversum A, neque retro in C nuit; sed tantummodo ad latus, seu ad polum abnuit, quorsum iter illi non est. Igitur Planeta ultra B promoto, jam altera axis pars G, quæ in Meridiem vergit, præcedit, istoque pacto Planetam a Boreali inclinatione maxima N, per Nodum descendentem A, ad inclinationem maximam Austrinam O, perducit.

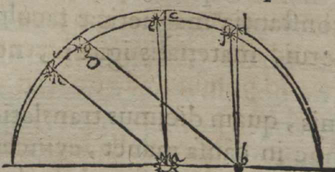


Atque hic inclinationis axis, quidam quasi remus est: quia quod nautæ remis præstant, ut ab una ripa in alteram trajiciant, hoc Planeta consequitur per hunc inclinationis axem, trajiciens a Borea in Au-

strum,

ſtrum, & viciſſim, flumine, hoc eſt ſpecie immateriata Solis, per viam rectam C B A D incedente. Cap. LXIIII.

Quod Geometricam dimenſionem attinet, nihil eſt opus verbis. Recta ſibi parallelos, tractu rectilineo traducta, motu ſuo creat planum. Hic axis ipſe eſt recta, & qua vergit ille (vergere autem, tractum præſupponit rectum.) hac & traducitur. Deſcribit igitur planum. quod ſi continuetur, ſecat ſphæram Fixarum in forma circuli magni, in ſchemate capitis XIII. F E G H: quia ſecat eclipticæ planum D G in centro mundi ſeu Solis A. Vt de eo tanto confirmatior ſis, perpende, ſectiones ſeu Nodos, ut in ſchemate vides, eſſe in locis ex centro Solis A oppoſitis, experientia teſte. vide cap. LXII.



Itaque cum planum ſit, quod circumitur ab orbita Martis, ejus inclinatio ad planum eclipticæ regularis erit. Scriptis enim duobus circulis æqualibus, altero D C in plano eclipticæ, altero F E in plano orbitæ Martis, ex communi centro A Solis, hoc eſt, in una & eadem ſphæra Fixarum, Soli concentrica: erit ut ſinus B D arcus inter ſectionem circulorum & quodlibet punctum circuli Martij, puta D, ad ſinum totum, ſic ſinus inclinationis D F puncti F, ad ſinum C E, inclinationis maximæ, E limitis. Ordinari vero eadem menſura declinationes omnium circuitus punctorum a plano eclipticæ, ſupra cap. XIII. probatum eſt obſervationum ingenioſa tractatione. Itaque nulla poteſt afferri inſtantia noſtræ hypotheſi.

PORRO duæ quæſtiones difficiles expediendæ ſunt. Altera de conditione hujus declinationis axis, altera de axe ipſo. Quæritur enim, naturalis ſit hæc axis inclinatio, an rationalis, naturæ corporeæ opus an angeli? Quæritur ſecundo, an idem numero ſit axis inclinationis, cum axe magnetico, Solis appetente? & ſi diverſi, quomodo in eodem corpore Planetæ globoſo? Eſtque altera alteri implexa quæſtio.

NATVRALEM penè credidiſſem, ob ſimilitudinem ejus virtutis, quæ in Magnete naturalis & ipſa eſt: niſi acceſſiſſet & transpoſitio Nodorum ſuccedanea, quæ omnino videtur opus eſſe rationis, ſi non diſcurrentis, at certe inſtinctæ. Nam æquidiſtantem ſitum manere, minus eſt mirum, & propius Naturæ, quam prius in negocio eccentricitatis. Illic enim ab axe virtuoſo, Solem peti diximus: hic locum ſub Fixis longiſſime diſtantibus. Illic vi hujus Magneticæ virtutis, axis, circumlato corpore, convertendus fuiſſet, nec ſibi ipſi manſurus æquidiſtans, niſi retineretur a vi animali, ſeu nuda, ſeu rationis quomodocunque capaci: Hic vi noſtræ virtutis directoriæ ipſius, nulla neceſſitate virtutis animalis, aut ratiocinantis, ſequitur iſta æquidiſtantia axis. Niſi forte quis & hoc menti tribuet, quod diameter iſta latitudines efficiens, Planeta in limitibus col-

Cap. LXIII.

bus collocato, directe in centrum Solis tendit, atque hoc pacto ex orbita Planetæ circulus magnus efficitur, & Nodi in loca ex Sole opposita rediguntur.

Quo argumento supra quoq; cap. XXXIX. Planetæ asserui respectum Solis. Atqui non omnis respectus Solis arguit rationem comitantem. Illud sane verum, eum qui primum ordinavit motus cœlestes, hunc axem sic direxisse, ut Solem (in dicto situ) respiceret; & proinde consilio, summaque ratione usum esse. At iste respectus Solis retineri jam porro potest citra mentem, sola constantia magneticæ facultatis. Quieti enim similior est quam motui. materialis igitur, non mentalis.

Sola igitur variatio hujus inclinationis, quam dicimus translationem Nodorum successu seculorum, adhuc in causa manet, evincens vim motricem, plus quam Naturalem, seu corpoream, seu quales sunt virtutes magneticæ.

Et tamen utramque potius censuerim conjungendam, quam solam rationalem ponendam. Pareat vis magnetica; præsit ratio, illam gubernans, ut prius etiam capite LVII de virtute Solis appetente diximus.

Hac quæstione sic expedita sequitur altera. Nam si virtus ista directoria, est ex Magneticis, corporeis, naturalibus; subjectum ejus erit corpus. An igitur fieri possit, ut eadem illa diameter, Solis appetens, vel ab eo fugiens, inclinatione sui ad eclipticam, etiam administret hanc declinationem Planetæ ab ecliptica? Si Nodi jungerentur apsidibus, limites longitudinibus mediis; omnino eadem esset diameter, & eccentricitatis & latitudinis administra.

"Ὅροι Aliud est, diameter quæ eccentricitatem causatur: aliud, diameter libratoria. Illa reale quippiam est; hæc imaginaria, ad imaginandum illius effectũ. Illa ubicunque consistat, porrigitur in perpendiculum lineæ apsidum, seu in locum longitudinum mediarum sub Fixis: hæc, ut cap. XXXIX dictum, semper in ipsum corpus Solis porrigitur.

Dictum enim cap. LVIII, diametrum quæ eccentricitatem causatur, porrigi in longitudines medias: dictum vero jam, diametrum quæ latitudinem causatur, porrigi in limites. Igitur si limites jungerentur mediis longitudinibus, utraque diameter eodem porrigeretur; itaque loco convenirent, nihilque prohiberet, quin tunc & eadem esse possent. At non conveniunt Nodi seu sectiones eclipticæ veræ in apsidas. In Marte limes Boreus 12°. gradibus est ante aphelium; in Iove præcise coincidunt limes Boreus & aphelium; in Saturno 24° gradibus Nodus sequitur aphelium; in Luna brevitate circuitionum, omnia omnibus permutantur. Nodus enim nunc in apogæo est, nunc in longitudine media, nunc in perihelio. Cum igitur tempore & loco differant hæ duæ virtutes; sequitur, ut una non sint.

In uno tamen & eodem corpore Planetario residere utramque, ceu in toto, nihil impedit, nisi motus seu convolutio globi. Itaque si Planetæ moventur ut Luna, quæ non convolvitur, sed eandem nobis undequaque ostendit faciem, nihil impedit asserere, intextas esse mutuo virtutes utrasque, ut subtegmina sunt intexta staminibus. Tunc enim toto cor-

to corpore Planetæ ſitum eundem reſpectu Fixarum retinente, cum circa Solem vehitur, omnes omnino tractus in eo rectilinei, e quorum numero ſunt duæ iſtæ diametri, ſitum retinebunt eundem ad Fixas. Sin autem de Telluris globo agitur, qui præterquam quod circumfertur annuo ſpacio, etiam circumvolvitur in dies ſingulos, tum in magna dubitatione, non minus quam ſupra cap. LVII, relinquimur. Nam ſi corpus convolvitur, unica ſola diameter virtuoſa, quæ eſt parallelos axi motus convolutorii, manet conſtans & ſibipſi æquidiſtans. Quod ſi maxime aliam inſuper priori intertextam dicas, quæ latitudines cauſetur, alterius ſpeciei virtutem: illa eaſdem plagas obſervabit, cum axe volutionis; utpote circa quem illa conum circumſcribit, cujus plagas ſingulas peragrat; itaque jam ad dextras, jam ad ſiniſtras nuens, corpus tandem in mediam plagam inducit, quam ſpectat axis converſionis.

Igitur ſi globus volvitur, tunc hujus virtutis declinatoriæ ſubjectum aut non eſt corpus ſed ſpiritale quippiam, aut non eſt idem corpus. Si ſpiritale quippiam, quomodo plagas tuetur mundi, rem corpoream? & quomodo motus hanc ſpeciem (declinationem a via regia) infert corpori? An fortaſſe facilius inclinatur corpus, & e via excedit regia (translationis ſuæ cauſam interim habens extraneam, ex Sole) quam de loco in locum vi proprii motoris transfertur? Sin malumus ſubjectum corporale, naſcetur nobis mechanicum quippiam, cujusmodi ſunt lucernæ quædam ſphæricæ, quæ projectæ & convolutæ, non tamen effundunt oleum. Intus enim incluſa eſt ampulla, quæ ventricoſo pondere deorſum tracta, & ſic retenta, non ſequitur motum convolutum, ſphæræ ſe circumdantis.

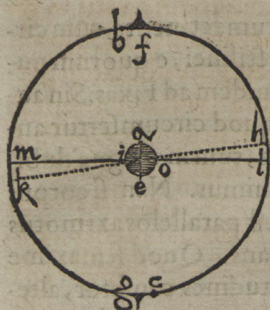
An igitur & in hoc Telluris globo ſit interior aliquis globus, ad quem diurnus Telluris exterioris motus non penetret, ſed qui fortiſſima inclinatione ad certa Fixarum loca retineatur, quo minus exterius corpus revolutum ſequatur? Nam attinere hanc quæſtionem & Terram, capite LXVIII audiemus: ubi & hoc videbimus, an propoſita ſex Planetis ecliptica aliqua media, fieri poſſit, quod paulo ante requirebamus, ut nodi ſingulorum competant in ſuas apſidas.

An potius credendum, poſſe eſſe modos aliquos cœleſtium motionum, qui licet & ipſi corporales ſint, magneticorum inſtar, a nemine tamen in terris comprehendi poſſint, ob defectum exemplorum? quemadmodum, ſi nobis defuiſſet magnetis exemplum, ut olim quidem incognitum erat, plurima de cauſis cœleſtium motuum ignoraturi fuiſſemus.

Qui orbes tuētur ſolidos, ii facile omnia expediunt, ſecundum ea quæ cap. XIII. dicta ſunt. Plano enim eccentrici Martis F E ad planum eclipticæ D C tribuent inclinationem non libratilem, ſed certam & conſtantem, ſuper diametro ſectionis B A, per centrum mundi A, ducta (BRAHEVS per centrum Solis); quam dicent ſucceſſu ſæculorum circa centrum illud A ſub ecliptica D C converti.

Ac cum

Cap. LXIII.



Ac cum duorum circulorum maximorum in schemate præsenti ML, & KH, poli F.G. & B.C. tantundem distent, quanta est declinatio eorum maxima, MK.LH: ergo poli Martis B.C. circa polos eclipticæ F.G. describent circellos spacio FB.GC.1°.50′.25″. sub quibus dicent polos sphæræ Martiæ B.C. circumire in antecedentia, motûs ea quantitate, quæ supra cap. XVI. est expressa, infraq; cap. LXIX corrigetur.

CAPVT LXIV.

Examen parallaxium Martis per latitudines.

EST IGITVR cap. LXI. inventus uterque Nodus in locis præcise oppositis; mirabili consensu, & qui omnem parallaxin excludat.

Esto enim, ut sit Martis parallaxis saltem 2′ & 1′ minutorum, cum utrinque in opposito Solis fuerit, propior Terræ quam Sol, & distiterit prima vice anno MDXCV, a vertice circiter 38°; secunda vice anno MDLXXXIX circiter 66°. Igitur anno MDLXXXIX, cum existimaretur in Nodo, fuisset adhuc fere 2 minutis in Septentrione. ergo adhuc uno gradu fuisset ante Nodum. Nodus igitur esset non 16°.46′ ♏, sed 17°.46′ ♏. Contra anno MDXCV habuerit 1′ minutum parallaxeos. Ergo quo die existimabatur esse in Nodo ascendente, jam vere habuisset latitudinem 1′ minuti. quare jam ultra Nodum 30 circiter minutis. Nodus igitur ascendens, esset non in 16°.46′ ♉, sed in 16°.16′ ♉. En Nodum descendentem in $17\frac{3}{4}$°, ascendentem in $16\frac{1}{4}$° ♉, si vel minima parallaxi utaris. Concludamus igitur cum cap. XI. Parallaxin Martis diurnam, esse plane insensibilem: siquidem vera sit observatio utraque latitudinis intra 2′ minuta.

Non dissimile argumentum parallaxeos nullius, nascetur nobis etiam ex cap. LXII. præmissa investigatione verissimæ planorum inclinationis, nisi quid refractio turbabit.

Esto enim, ut Mars habuerit parallaxin anno MDXCIII in altitudine 22° minutorum saltem 2′, anno vero MDLXXXV in altitudine 53° minuti unius. Minor ergo esset visa latitudo Austrina: minor igitur & inclinatio, quam Borea. At jam ante paulo minor apparet vel sine parallaxi, quantum observationis vitiolo, aut refractioni nonnulli in altitudine 23° tribui potest. Ergo parallaxi adhibita, observatio de majore errore incusaretur: & vicissim observatione stante, perimitur parallaxis: siquidem verum est, orbitam Martis ordinari in perfecto plano, quod planum eclipticæ secet in ipso centro Solis.

Sed

Sed multo certius idem evincitur ex latitudinibus observatis in reliquis sitibus acronychiis: iis præsertim, quas observationis conditio aut refractio dubias non reddidit. Hoc cap. XV. dici cœptum, hucusq; perfici non potuit. Anno enim MDLXXXVII, cum Mars distaret a vertice 55° gradibus, si parallaxin habuisset 4 minutorum, latitudo ex 3°.37′ fuisset effecta 3°.41′. At capite LXII nihil ultra 3°.37′. inventum fuit. Anno vero MDLXXXIX, in distantia Nonagesimi gradus a vertice 64°, si Martis parallaxis, ex Solis parallaxi horizontali 3 minutorum, fuisset $5\frac{1}{2}$ minuta; tunc Borea latitudo, pro observata 1°.7′ fuisset 1°.$12\frac{1}{2}$′. liberata parallaxi. At nos computavimus nihil supra 1°.$5\frac{1}{3}$′; etsi vitiolum 2′ minutorum observationi obvenire potuit: ut si Mars in altitudine 22°. adhuc refractionem passus, per 2′ minuta altius justo in Borea apparuisset, quemadmodum & cap. LXII. & cap. XV. dictum. Anno vero MDCII, cum usurpata parallaxi inveniretur observata latitudo 4°. 10′; neglectâ, 4°.$7\frac{1}{2}$′: nos computavimus 4°.$7\frac{2}{3}$′, præcise admodum. Sic anno MDCIV non assecuti sumus penitus quantitatem latitudinis Borealis observatæ. Igitur multo minus esse queremur eam, abstractione parallaxeos auctam.

Hisce tribus modis incertitudinem parallaxeos Martis evicimus, in sensibilitatem autem omnimodam, non omnino demonstravimus; eludente nos refractionis negocio, & interdum observationibus intra 2′ vel 3 minuta non descendentibus. Itaque si quis Marti parallaxin latitudinis maximam 2′ vel $2\frac{1}{2}$′ minutorum tribuere velit, eum observata hæc BRAHEANA non magnopere coarguent. Accommodabitur enim & inclinatio, fietque 1°.51′. 0″.

Cap. LXIV.

CAPVT LXV.

Inquisitio latitudinis maximæ utriusque plagæ, tam in conjunctione, quam in oppositione cum Sole.

INCLINATIONE constituta, facile est & maximam latitudinem definire, idque gemina via. Nam aut quæritur maxima omnium seculorum; aut, quanta hoc seculo fieri possit. Etsi parum differunt hodie utraque, cum limites sint medii inter apsidas Martis & Solis seu Telluris; nec illi ultra 54° gradus ab invicem distent; nec sit Solis seu Telluris insignis eccentricitas. Esto tamen, ut olim. conjungantur apsides Martis & Solis, & unà limites latitudinum Martis. & retineat ecliptica situm suum inter Fixas. Cum igitur in schemate cap. XIII. maxima Martis distantia AC

Cap. LXV.

tia AC sit 166465, minima Solis AB 98200, & BAC 1°.50′½: hinc computatur Borea latitudo maxima in oppositione cum Sole 4°.29′.10″. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol a Terra distat 1018000, attenuatur ad 1°.8′.34″. Sed Austrina latitudo, ex distantia Martis 138234, Solis 101800 computatur in oppositione 6°.58′.24″, paulo minor gr. 7°. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol distat 98200, ad 1°.4′.36″ extenuatur. Sin autem contraria ratione jungatur apogæum Solis perihelio Martis, prodit maxima Borea latitudo in oppositione 4°.44′.12″, in conjunctione 1°.9′.32″. Austrina in oppositione 6°.26′.56″, in conjunctione 1°.3′.32″.

Et hæc ita haberent, si olim apsides & limes conjungerentur; quod an futurum sit ante occasum totius Machinæ, incertum. Certe PTOLEMÆVS apsidibus & Nodis æquales motus tribuit; quod si esset, nunquam fieret ista conjunctio. Ac etsi hodie diversis motibus uti videntur; non sunt tamen veterum observata adeo certa, nec est differentia horum motuum, ne in hodierna quidem Astronomia, adeo magna, ut certissime concludere possimus, quot annorum myriadibus distent hujusmodi conjunctiones apsidum & limitum.

Ad nostrum igitur ævum revertamur, quod NOS inter & PTOLOMÆVM extenditur. Atqui hic Geometricas determinationes quærentem, multiplex ἀμηχανία excipit.

Primum apsides Solis & Martis non sunt conjunctæ. deinde orbitæ Planetarum non sunt perfecti circuli. Itaque etsi trajiciamus novam lineam apsidum per centra circulorum Martis & Telluris, in schemate capitis LII per B. C: poterit tamen fieri, ut alibi quam in hac linea, contingat maxima propinquatio siderum.

Deniq; etsi constet de loco maximæ appropinquationis; locus limitis Borei & Austrini est alius. Vt limes est in 16°,50′ ♌. At recta BC per centra circulorum ejecta, porrigitur in 24½ ♌ & ♒ circiter; eodem nempe, quo BRAHEO porrigitur linea HF suarum apsidum, cui hæc nostra BC parallelos incedit, quippe bisecta utraque eccentricitate, AF in C, & AH in B.

Iamque eram electus medium inter 17° ♌ & 25° ♌, scilicet 21° ♌: Sed me retinuit annus MDLXXXV, quo anno in 21°.36′ ♌ observata fuit latitudo non plane maxima. Cum enim in nocte, quæ sequitur diem XXX Ianuarii, esset oppositio, die XXIV antecedenti observata est latitudo 4°.31′, hactenus crescens; die vero XXXI Ianuarii, XVI horis post oppositionem, rursum fuit visa latitudo 4°.31′. Apparet igitur, quod die XXIV, si fuisset oppositio illo in loco eccentrici, major spectata fuisset latitudo, quam 4°.31′, duabus de causis. primum, quia Sidus Terræ propius esset, quam extra situm acronychium. deinde quia remotior Mars ab apogæo fuisset & humilior.

Contin-

Contingat igitur maxima latitudo circa 19° ♌ ♒. ubi fuit Mars die XXIV Januarij. Cum igitur ſit anomaliæ coæquatæ complementum 10°: erit diſtantia Martis 166200, Solis 98670. Itaque latitudo maxima Borea circiter $4^{\circ}.31'\frac{3}{4}$. Quæ in conjunctione Solis, cum is diſtat per 101280, apparet $1^{\circ}.8'.30''$. Cap. LXV.

Pro Auſtrina maxima latitudine, exhibet nobis anomalia Martis coæquata 170°, diſtantiam 138420 circiter: & Sol in 19° ♌ diſtat 101280. Hinc colligitur maxima latitudo Auſtrina $6^{\circ}\,52'.20''$. proxime; quæ in conjunctione apparet $2^{\circ}.4'.20''$.

CAPVT LXVI.

Non ſemper in oppoſito Solis contingere maximos excurſus ad latera.

De latitudine vero maxima, quæ contingere poteſt in unaqualibet periodo Martis, multo perplexius eſt negocium, certa loca ejus Geometrice definire: & involvit magnum illud paradoxum, quod inter obſervationes anni MDXCIII, Tychonis Brahe manu, his verbis inculcatum reperi.

Conſideratione dignum eſt, quod Mars circa decimam diem Auguſti habuerit maximam latitudinem Auſtrinam; & poſtea decreverit; ita ut die XXIV in oppoſitione, quaſi quarta parte gradus propior eclipticæ redditus ſit, quod tamen Canones, etiam correcto latitudinis maximæ loco, in XVIII Aquarii nequaquam exhibent, quomodocunque aſſumatur illic maxima latitudo: cujus rei cauſa ſtudioſe inquirenda venit.

Poſtea cum ad ipſum in Bohemiam veniſſem, & ſæpius de latitudinum ratione quæſiviſſem: illeque mihi, Nodos in locis eſſe oppoſitis, & ſectionem tranſire per punctum medii loci Solis, ſeu per centrum epicycli ejus (de quibus ſequenti cap: LXVII.) aliaque multa recenſuiſſet: hac mentione commonefactus de hoc negocio, hoc inquit eſt mirabile, latitudines fieri maximas, ante vel poſt oppoſitiones cum Sole: cujus rei mentio facta eſt etiam ſupra capite XV.

Cap. LXIII.

Causam quidem rei continet vera hypothesis latitudinis hac parte quinta stabilita: terminos vero maximarum latitudinum haud facilius Geometrice inquisiveris, quam APOLLONIVS PERGÆVS inquisivit terminos stationum.

De punctis stationum.

Quemadmodum enim in hoc negocio stationum, nota quædam potest describi, qua noscatur locus stationum (est autem ista, quando linea visionis Martis, Terra eunte, parallelos manet sibiipsi); ex nota vero, sine multiplici calculo, locus stationis a priori demonstrari nequit, ob confusionem multarum causarum: sic etiam res habet in latitudine, quavis vice, maxima. Nam tunc quidem est latitudo maxima, quando distantia Martis a Terra crescit vel decrescit eadem proportione, qua crescunt vel decrescunt lineæ inclinationum Martis: & augetur latitudo, quando proportio distantiæ plus decrescit quam proportio linearum inclinationis, aut quando illa decrescente hæc contra crescit. Vicissim minuitur latitudo; vel quando plus crescit distantia Martis a Terra, quam lineæ inclinationis, in sua quælibet proportione; vel quando distantia crescente, illæ minuuntur.

De punctis latitudinum maximarum.

Hæc autem promiscue fiunt jam in oppositione, jam ante, jam post; prout oppositio vel in limitem inciderit, vel ante, aut post limitem.

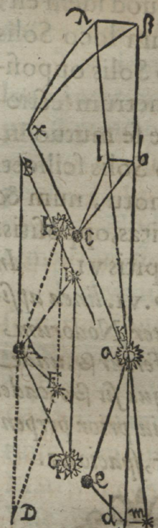
Hæc ita sequi ex hypothesi hujus Operis, probant meæ Ephemerides. Anno MDCIV, circa XXV Feb. vel VI Martii, fuit maxima latitudo Borea, cum integro mense sequeretur oppositio. Vicissim XXVII Sept. vel VII Octobris fuit maxima latitudo Austrina, cum Mars inter quintilem & sextilem Solis versaretur. Rursum fine anni MDCV fuit maxima latitudo Borea, Sole a quintili ad quadratum Martis eunte. Et vicissim anno MDCVI Julii fine, maxima fuit latitudo Austrina Sole in trino Martis versante. Anno vero MDCVII maxima Borea latitudo contingit paulo post conjunctionem Martis cum Sole.

CAVSA, cur hæc in veteri Astronomia mira videantur, potissima in hoc est, quod PTOLEMÆVS, cæterique hunc imitati, motus intricatissimos, inclinationum, deviationum, reflexionum, confinxerunt. Cum enim hæreret PTOLEMÆVS in epicycli imaginatione; primum atque vidit, in oppositione cum Sole, quando Planeta videtur, exire illum in plagam unam: statim conjecturæ indulsit, asserens, in conjunctione cum Sole, quando non videtur, exire in plagam alteram; aut in universum, contrarium ejus facere, quod videt illum in oppositione facere: scilicet ut aliqua esset compensatio & restitutionis æqualitas cohærentiaque cum Sole. Hoc vero non est observando verum invenire, sed falsa concepta imaginatione observationes confingere. etsi condonandum est illi, qui paucas habuit observationes. Vide de hoc & cap. XIV.

Sed age videamus, an calculus noster reddat latitudinem diei X Augusti observatam. Nam de XXI Julij & XXV Augusti ejus anni jam certi sumus. Quibus enim observationibus calculus nititur, easdem & præsentat.

Igitur

Igitur D. x Augusti H. XIII M. XLV computatur eccentricus Martis locus in ecliptica 2°.41′.18″ ♓; Sol 24°.37′.49″ ♌; angulus ad Solem 5°.3′.27″; angulus ad Terram 18°.25′; & Mars ex calculo in 16°.3′. ♓, cum observatus sit in 16°.7′. ♓; & quia 2°.40′.48″ ♓, locus orbitæ, distat a 16°.43′ ♉ per 74°.2′: Inclinatio igitur erit 1°.46′.10″. Ex hac & duobus dictis angulis, methodo cap. LXII. tradita, invenitur latitudo visa 6°.21′.14″. duobus minutis etiam plus, quam habet observatio. Sed ne nobis insidietur anguli exiguitas, utamur (quod vult Methodus supra tradita) distantiis veris Martis a Terra & a Sole, seu eorum loco, veris angulis. In schemate capitis XX vides differre CB, BA, a CL, LA. Et nostra methodus non dixerat ut CB ad BA, sed ut CL ad LA, sic esse sinum anguli LAB ad sinum anguli LCB. Sit locus eclipticus 2°.41′.18″. ♓, Martis sub λ puncto stantis; κ locus Soli oppositus 27°.37′.49″ ♒. Ergo κβ 5°.3′.29″, βλ 1°.46′.10″. Hinc, & ex λβκ recto, datur κλ vel CAL 5°.21′.36″, cui respondet vera distantia L Martis ab A Sole. In triangulo igitur CAL, ex lateribus CA 101077 & AL 138261, & ex angulo jam invento, quæratur LCA. qui invenitur 160°.33′. Complementum ejus est 19°.27′, cui respondet vera distantia L Martis a C Terra. Cap. LXVI.



Jam igitur per hos angulos operationis, invenio LCB visam latitudinem 6°.19′.10″. quam proxime eandem cum observata.

Præstat igitur hypothesis, hoc Opere constituta, hoc ipsum; cujus causam BRAHEVS diligenter inquirendam monuerat, quodq; antiqua Astronomia tanto apparatu præstare non potest. Præstat inquam hoc ipsa sua simplicitate, dum plano eccentrici datur inclinatio seu obliquitas constans, eaque varie augetur vel minuitur: non vere, sed ratione Optica, prout visus noster ad illam, aut in BRAHEO & PTOLEMÆO illa ad visum nostrum, appropinquaverit vel ab ea recesserit.

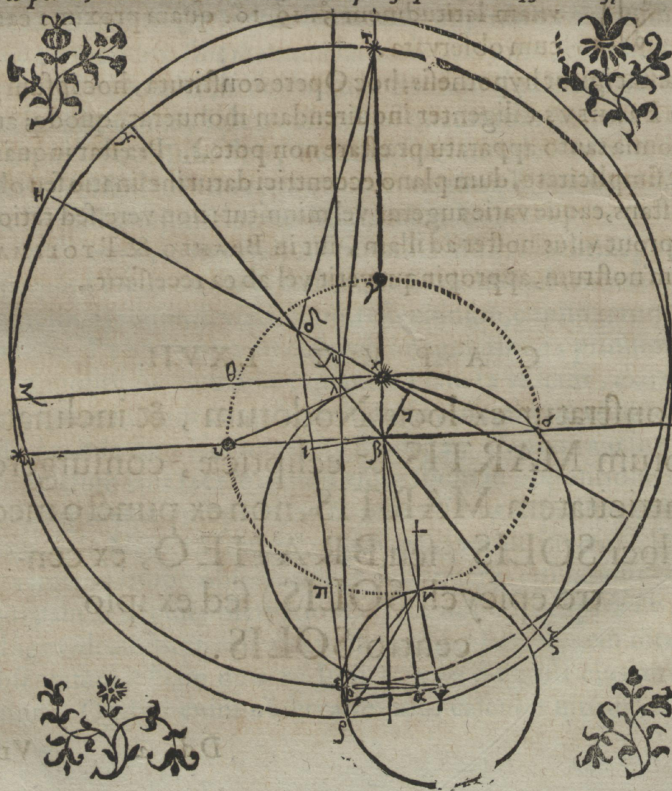
CAPVT LXVII.

Demonstratur ex locis Nodorum, & inclinatione planorum MARTIS & eclipticæ, consurgere eccentricitatem MARTIS, non ex puncto medii loci SOLIS (seu BRAHEO, ex centro epicycli SOLIS) sed ex ipso centro SOLIS.

Cap. LXVII.



VLTIMA primis respondent. Disputavi capite VI Physice, Negatis orbibus solidis, non posse eccentricitates Planetarum ab alio puncto quam ab ipso centro Solis consurgere. Demonstrationem rei Geometricam ex observationibus deductam distuli partim in caput XXII. XXIII. & LII. quibus locis me satisfecisse puto vel oculatissimis; partim vero jam expediam. Primum per loca Nodorum. Demonstratum est capite LXI, extructa Martis eccentricitate ex ipso centro Solis, sive quod idem est, observationibus acronychiis ex oppositione Planetæ cum loco Solis apparenti desumptis, Nodos cadere in partes, ex centro Solis oppositas, præcise admodum, id est, diametrum apsidum, & diametrum sectionis planorum eclipticæ & Martis concurrere, seu secare se mutuo in centro eodem, unde eccentricitas computatur; in centro Solis scilicet. Quæritur, si pro Solis motu apparente utamur medio motu, num & hinc Nodi futuri sint in locis, unde computatur eccentricitas, oppositis? Minime vero. Repetatur schema COPERNICANVM capitis VI. *In eo sit jam κδ linea limitum, in 16° 3/4 ♌ & ♒ (non vero, ut cap. VI. linea apsidum in 29° ♌.) Ergo ipsi κδ perpendicularis ex κ, erit diameter Nodorum. Atqui si pro apparenti Solis, utamur medio, tunc pro κ nobis offertur β, unde computatur eccentricitas. Igitur ex β, ipsi κδ perpendicularis, quæ sit βς, cadet in loca, ex β præcise opposita, at non cadet in loca Nodorum; quia prior perpendicularis per κ, cadit in loca Nodorum, quæ superior est ipsa βς, spacio κς.*



Lubet inquirere, quanti futuri sint anguli ad circumferentiam eccentrici, connexo puncto ϰ cum sectione ipsius βϛ & eccentrici circumferentiæ. *Cum igitur sit ϛϰ in 16°.45′ ♌ ex supposito, & βϰ in 5°.45′ ♒ circiter: erit βϰϛ angulus 41. cumque sit βϛϰ rectus, erit ϰβϛ 49°. Et cum ϰβ sit eccentricitas Solis 3600, qualium orbis Terræ vel Solis est 100000; ut igitur sinus totus anguli ϛ ad βϰ 3600, ita sinus anguli β ad ϰϛ 2717. In eadem vero dimensione, qualium semidiameter orbis Telluris est 100000, semidiameter orbis Martii ex cap. LIV. est 152350. Qualium igitur semidiameter orbis Martii est 100000, erit ϰϛ 1790, ostendens in sinibus angulum, 1°.1′.33″.* CAP. LXVII.

Totidem ergo gradibus & scrupulis debuisset Nodus evehens esse loco anteriore, deprimens posteriore, si male a me factum esset, quod pro β puncto PTOLEMAICO, COPERNICANO, BRAHEANO, elegi ϰ centrum Solis. Vicissim observationibus ad medium Solis motum expensis, & sic assumpto puncto β, si male hoc fit, & si ϰ eligendum esset; oportet Nodum evehentem ex β inveniri loco posteriori, deprimentem priori, sic ut semicirculus Septentrionalis arcu 2°.3′.6″ curtatus sit.

Videamus an hoc ita accidat. Capite igitur XII crasse expensis observationibus, Mars anno MDXCV die XXVIII Octobris putabatur in Nodo fuisse. Tunc inventus est locus eccentricus, ex BRAHEANIS æquationibus, quæ nituntur puncto β, in 16°.48′.8″. Sic MDLXXXIX die IX Maji mane ponebamus Martem in Nodo altero descendente fuisse. tunc computavimus ex iisdem BRAHEANIS æquationibus locum Martis eccentricum 15°. 44′ ½ ♏. Fit igitur, quod dictum fieri debere. Vno gradu & 3 ½ minutis minus est in semicirculo Boreali. Quod si accuratius, ut cap. LXI, inspiciantur observata, Mars die uno & horis XV serius in Nodum ascendentem incidit. Itaque ad locum eccentricum accedunt 50 circiter minuta, ut sic cadat Planeta in 17°.38′.8″, eccentrico motu. Igitur curtatio superioris semicirculi est 1°.53′ ½ quam proxime æqualis computatæ, 2°.3′.



Stat igitur omnino punctum ϰ, repudiatur β. Nam cur diameter sectionis planorum non secabit diametrum apsidum in centro, unde surgit eccentricitas, sicut supra? Quæ hujus rei causa esset?

Eadem demonstrantur etiam per inclinationem planorum cap. LXII. demonstratam, & per schema capitis XX. *Inventa ibi est inclinatio, hoc est angulus* L A B, *quo Borei limitis digressio ab ecliptica, ex* A *Sole spectatur*, 1°. 50′. 45″. *Angulus vero* M A D, *quo limitis Austrini digressio ab ecliptica spectatur ex* A *Sole, inventus est illi proxime æqualis, scilicet* 1°. 50′. 8″. *Ex quo concludebatur, cum anguli ad* A *supra & infra sint æquales, & linea per* A *in* B. D. *loca limitum ecliptica educta, sit una linea (quia in uno plano eclipticæ); igitur & lineam alteram, ex* A *in* L. M. *limites ipsos ejectam, esse lineam unam, Et sic, quod sub Martis orbita comprehenditur, esse unum planum. At si*

 non in

Cap. LXVII.



non in x prioris schematis (quod est A *in posteriori) sed in βς (hoc est infra* A *posterioris) esset communis sectio planorum: connexis* L . M . *limitibus cum aliquo puncto lineæ* B D *infra* A, *esset angulus, quo spectatur ex illo puncto* L B, *minor; angulus, quo* M D *spectatur, major; duobus circiter minutis.*

Verum est, si nobis libertas relinquatur statuendi parallaxin pro lubitu magnam, facile dilui hujus capitis argumentationes. At certum est ex documentis pluribus, non posse admitti parallaxin tam magnam, ut plane enerveturhæc demonstratio.

Cumque thema hujus capitis firmissime sit demonstratum cap. LII, possem convertere vela, sic ut non demonstraretur hoc thema ex negata parallaxi, sed ex positione hujus thematis, quod propriam habet cap. LII. demonstrationem, negaretur parallaxis, ut cap. LXIV.

Vtrum facias, perinde est. Vtrumque enim thema habet alias etiam demonstrationes. Mihi hæc via primum occurrit, & placuit, ut consensum rerum ostenderem.

CAPVT LXVIII.

An inclinationes planorum Martis & eclipticæ, eædem sint hoc nostro & PTOLEMÆI seculo. Vbi de eclipticæ latitudinibus, deque inæquali Nodorum circuitione.

DICTVM est capite XIV, in unaqualibet periodo Martis, obliquitatem seu inclinationem plani Martii ad planum eclipticæ manere Fixam. Oritur vero dubitatio, an omnibus seculis eadem sit, & fixa, hæc obliquitas. Causa dubitationis hæc est.

De mutata Fixarum latitudine.

Demonstravit BRAHEVS tomo primo Progymnasmatum fol. 233. stellarum Fixarum latitudines hodie esse alias, quam tempore PTOLEMÆI: hoc discrimine, quod stellæ Boreales circa Solstitium æstivum auxerint latitudines, Australes eas diminuerint: & vicissim, circa Solstitium hybernum, Boreales stellæ diminuerint, Australes auxerint latitudines: Ab his terminis, quo magis versus æquinoctialia puncta itur, hoc minorem accidisse latitudinis variationem, adeoque proxime ipsa puncta æquinoctialia plane nullam. Hanc nostri temporis experientiam, ad nostra principia cap. LXIII. constituta sic accommodabimus.

Sphæram Fixarum immenso intervallo supra Planetas elevari constat: itaque eandem & liberam esse convenit ab iis motibus, qui Planetis insunt. Id quidem COPERNICVS simpliciter ponit, Fixas omni

plane

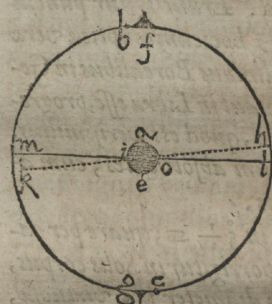
plane motu de loco in locum esse liberas, & sic vere Fixas iisdem perpetuo locis.

Cap. LXVIII.

Cum autem ecliptica sit circulus in sphæra Fixarum maximus, sub quo Sol nobis ex Terra perpetuo apparet, quemque is annuatim percurrere videtur: sive Soli sive Terræ competat motus iste; utrinque uni ex Planetis competit: ut ita Fixæ non ipsæ in se habeant eclipticæ causam, sed tantum propter motum annuum sive Solis sive Terræ circa centrum Mundi. *Ecliptica quid?*

Ac cum inveniatur ecliptica sedes suas sub Fixis mutasse: non igitur Fixæ ab ecliptica sed hæc a Fixis recessit. *Eclipticã trãsponi ad alias Fixas.*

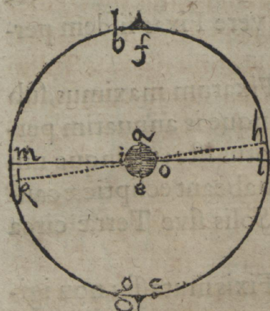
Causam translationis hujus exhibent proculdubio principia nostra capitis LXXII. siquidem sana sunt. *Cum enim Sol gyratione rapidissima intra suum spacium, quod* COPERNICO *centrum Mundi est, Planetas cieat per speciem emissam; erunt hujus gyrationis certi poli. In schemate ultimo capitis* LXIII. *sit corpus Solis* I O, *poli conversionis* A. E. *quibus in Sphæra Fixarum supereminent puncta* F. G. *Circulus igitur maximus corporis Solaris convoluti* I O *ordinabitur sub aliquo circulo maximo Fixarum, qui sit* M L. *Qui cum sit proculdubio unus & idem sub Fixis, polis* F. G. *constantibus, sic exigente dignitate ejus corporis, quod motum primo cæteris infert: Planetæ tamen inveniuntur diversos et ad se mutuo inclinatos obire circulos, iis naturæ principiis, quæ sunt explicata capite* LXIII. *Procul dubio igitur diversi Planetarum omnium circuli respiciunt hunc circulum Regium* M L, *à conversione corporis Solaris circa suum axem* A E *descriptum: & adhuc quilibet tuebitur inclinationem constantis quantitatis; translatitiam tamen, quia experimur Nodos transferri.* *Causa mutatæ eclipticæ.* *Esse aliquam eclipticam mediam.*



Cum igitur & ecliptica sit unus ex Planetariis circulis, quippe Solis vel Terræ; consentaneum est, & hanc habere quandam inclinationem ad circulum regium M L, *a circulo maximo corporis Solaris* I O *inter Fixas descriptum. Quid enim causæ sit, cur cæteri Planetæ, alius alio declinet, sola ecliptica, Solari vel Terrestri itineri superstans, præcise cum hoc circulo Regio* M L *coincidat?*

Sit ergo concessum hoc, eclipticam proprie sic dictam inclinari ad regium illum circulum Solarem; eáque repræsentetur nobis per circulum K H *inter Fixas delineatum; sintque ejus poli* B C. *His obtentis, facile occasionem invenimus, qua mutentur Fixarum latitudines; quippe quæ ipsa vocis ratione, ab ipsa vera ecliptica computantur; non ab illo circulo regio Solari, hactenus cœco. Nam eclipticæ vere & proprie sic dictæ (quod tantum sub illa linea contingant eclipses, sub qua Sol incedit) intersectiones seu Nodi communes cum illo circulo* M L, *quem mediam eclipticam dicere possemus, transferentur non minus quam Nodi cæterorum Planetarum: obliquitate tamen maxima* M K *vel* L H, *quam metitur distantia polorum* F B. G C, *constante & fixa manente, ut & in cæteris Planetis. Nimirum, si centris* F. G, *spaciis* F B, G C, *constantibus, cir-* *Ex positione mutabilis eclipticæ sequi omnem varietatem deprehensam in mutatione latitudinis Fixarum.*

CAP. LXVIII.



celli scribantur, in quibus polos eclipticæ B. C. *circumire ponamus : tunc omnino & circulus* KH, *sedes pristinas in sphæra Fixarum* FMG, *deseret, facietque successu sæculorum, ut ubi olim limitem Boreum egit, prope easdem Fixas tandem limitem Austrinum collocet. In brevi vero seculorum numero sic erit. Limites* K. H. *non longe a Fixis suis progressi, insensibili aliquo variabunt earum latitudines. Nodi vero æquali itinere progressi a suis Fixis, evidentius suarum Fixarum mutabunt latitudines: quia sinus inclinationum in fine quadrantis, circa limitem, insensibili, in principio vero circa Nodos, valde sensibili differentia increscunt.*

Vbi se mutuo secent ecliptica vera & media.

Hinc quia circa æquinoctia nulla sentitur mutatio latitudinum Fixarum, circa vero solstitia satis notabilis, colligimus recte, Limites latitudinum eclipticæ esse circa æquinoctia, Nodos circa solstitia. *Erunt igitur puncta* K. H. *signa æquinoctiis propinqua. Similiter colligitur & hoc: cum ecliptica veræ pars Borealis fugiat a Borea, quippe crescentibus latitudinibus Borealibus in Geminis & Cancro;* Boreum *igitur* limitem eclipticæ, *aut in Libra esse, progredientibus Nodis, aut* in Ariete, *retrocedentibus iisdem, quod est verisimilius. Nam & Lunæ Nodi retrocedunt, annis* XIX *zodiacum absolventes; cum apogæum progrediatur, annis* VIII $\frac{1}{2}$ *eundem absolvens.*

Cumque apogæum Solis, seu perihelium Terræ, sit in $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋; *quare per caput* LVII, *diameter virtuosa, eccentricitatem causans, porrigitur in Solis corpus, Terra in* $5^{\circ}\frac{1}{6}$ ♈ *versante. At per caput* LXIII *etiam diameter illa virtuosa, quæ latitudinem causatur, porrigitur in Solis corpus, Terra in limite versante, qui est per hoc caput* LXVIII *in Ariete. Ergo per idem caput* LXIII, *utraque virtus potest effici ab eadem corporis Telluris diametro.* Hinc licet ratiocinari probabiliter, in $5\frac{1}{2}$ ♋ & ♑ coincidere circulum hunc cœcum seu eclipticam mediam cum vera nobis nota.

Probabilis inquisitio eclipticæ mediæ.

Quod si omnium Planetarum aphelia ordinarentur in uno circulo maximo, possemus dicere, illum ipsum esse, quem hic quærimus. quippe tunc de omnibus Planetis verum esse posset, Nodos (ut hic in Telluris circuitibus) competere in apsidas: itaque utramque varietatem, & eccentricitatis in altum, & obliquitatis in latum, ab eadem diametro virtuosa effici. quo pacto magnis difficultatibus, quæ nobis capite LXIII. relictæ sunt, liberaremur.

Et quidem apogæa Solis, Martis, Jovis, Saturni, consentiunt mediocriter. Omnium enim trium superiorum aphelia sunt in eodem semicirculo, & simul in eadem plaga Septentrionis. Itaque in Libra esset veræ eclipticæ limes Austrinus, & Boreus in ♈, quod congruit superioribus.

Sed differenda est plenaria hujus rei consideratio, usque dum omnium Planetarum motus ad veram & nobis cognitam eclipticam examinati fuerint.

Aliud argumentum pro ecliptica media.

Porro huic opinioni de latente aliquo regio circulo, ex Sole inter Fixas propagato, testimonium præbet, ipsa etiam vulgo usitata obliquitas ecli-

tas eclipticæ, quæ ab æquatore computatur: quam rectius diceremus latitudinem æquatoris ab ecliptica. Est autem æquator circulus maximus corporis Telluris, medius inter polos conversionis diurnæ Telluris circa axem suum. Et tribuitur idem æquatoris seu æquinoctialis nomen etiam illi tractui sphæræ Fixarum, qui quolibet sęculo æquatori terrestri superstat. Idem polorum nomen, punctis Fixarum iis quæ polis Telluris quovis sæculo superstant. Hic igitur axis, & circulus maximus inclinatus est ad eclipticam, aliis sęculis aliter. Quanto enim hodie major est Borea latitudo Fixarum in Cancro, Australis in Capricorno, tanto minor est hodie latitudo æquatoris ab ecliptica, quam olim, quia in Cancro & Capricorno obliquitas hæc est maxima. Olim quidem erat 23°. 51′ $\frac{1}{2}$: hodie est 23°. 31′ $\frac{1}{2}$. differentia 20′. quanta est & mutatio latitudinis Fixarum.

CAP. LXVIII.

Æquator seu Æquinoctialis quid?

Est autem consentaneum, circulum æquatorium cum axe suo & polis, perpetuo æquali & fixo spacio declinaturum fuisse a polis eclipticæ hujus HK, si ecliptica vera præcipuus esset circulus mundi. Quia vero ecliptica mutata, hujus etiam axis, (& una æquatoris, cujus est iste axis) inclinatio ad eclipticam variata est, ut quantum ecliptica a Fixis in Cancro recessit, tantum ad æquatorem accesserit; igitur æquator ad alium aliquem circulum videtur tueri inclinationem constantem. Magnam igitur causam, magnam dignitatem hujus cœci circuli esse oportet. Itaq; omnibus verisimilitudinibus consurgit nobis circulus aliquis regius LOM medius inter Planetarum circulos, ad quem omnes Planetæ & hic etiam Mars tueatur inclinationem constantem.

Nec debet nos turbare Lunæ exemplum, cujus est ad eclipticam, non vero ad alium aliquem circulum maximum, & olim, & hodie transpositâ eclipticâ, constans inclinatio 5 graduum. Inter Lunam enim & Planetas cæteros ingens est discrimen. Cæteri orbes centrum mundi ambeunt. Lunæ orbis solus (ut crasse loquar) est extra centrum, & transportatur de loco in locum. Illi communiter Solem circumeunt, Luna Tellurem. Illorum eccentricitates totæque theoriæ longitudinis & latitudinis a Sole consurgunt, Lunæ a Tellure mobili. Illos Sol in circulum rapit, Lunam Tellus. Quid mirum igitur, si Luna latitudinum suarum limites, ad eclipticam luxatilem HK, sub qua Telluris est circulus, constantes tuetur; cæteris Planetis hic ad alium aliquem circulum invariabilem, ut LOIM, respicientibus? Itaque nihil nos Luna debet impedire, quo minus hoc credamus.

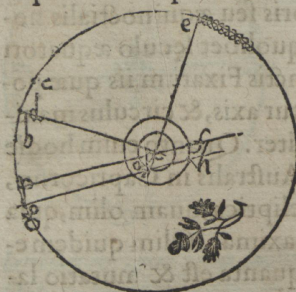
Hoc igitur recepto, Martis orbitam constanter inclinari ad circulum aliquem sub iisdem semper Fixis constantem ut LOIM, sequitur, eandem Martis orbitam aliis sęculis aliter inclinari ad eclipticam HK, ut quæ aliquibus sui partibus Fixas pristinas deserit, & ad alias transit. Hoc tamen sic sequitur, si recipiamus, Nodos Martis & Nodos Telluris, hoc est sectiones, quas faciunt hæ orbitæ cum illo circulo cœco LOIM, non iisdem semper intervallis in cœlo circumferri, sed alios aliis esse celeriores. Hujus rei genuinum exemplum jam positum est.

Inclinationes Planetarum Martis & eclipticæ an varientur.

Dum

CAP. LXVIII.

Dum enim æquator constantem tuetur inclinationem ad cœcum hunc circulum L O I M, ecliptica H K interim translata: denique mutabilis est deprehensa æquatoris ab ecliptica declinatio.



Sit A *polus eclipticæ mediæ, seu punctum, in quod incidit recta e centro Solis per polum corporis Solaris ducta. Scribatur centro* A, *spacio* A B, $23.\overset{\circ}{}42'$, *vel non multo alio, circulus minor, & sint* B. C. *loca poli mundi Borealis, sive puncta, in qua incidit linea ex centro corporis Telluris, per polum motus diurni, ejusdem Telluris ducta,* B *tempore* PTOLEMÆI, C *tempore* NOSTRO. *Quod si retrocedunt etiam eclipticæ Nodi, necesse est, limitem Boreum situi circa Fixas in confinio Arietis & Piscium. Nam Fixarum Borealium in Geminis & Cancro crevit latitudo, ut prius dictum. Sumatur* D *punctum inter* B. C. *intermedium, ostendens locum poli æquatoris tempore intermedio; & connectantur* A D. *Circulus igitur* A D. *continuatus transibit per solstitium temporis intermedii. Ducatur ei ex* A *ad rectos* A E, *qui continuatus transibit per æquinoctium vernum temporis intermedii. Ergo prope lineam* A E *fuerit polus circuli, sub quo orbita circuitusque Telluris ordinabatur olim. Et quia in Ariete limes Boreus, producatur igitur* E A *in partes* A, *& juxta illam productam eligatur punctum* I *infra. Polus igitur eclipticæ Ptolemaicæ fuerit in* I. *Centro* A, *spacio* A I, *scribatur circellus, in quo sumatur aliud punctum* O, *propius ipsi* C, *quam est* I *ipsi* B. *Sitque* C *eclipticæ hodiernæ polus, distans a* C $23.\overset{\circ}{}31'\frac{1}{2}$, *cum* I *polus eclipticæ Ptolemaicæ distet a* B $23.\overset{\circ}{}51'\frac{1}{2}$. *Erit hæc Theoria, mutatæ obliquitatis eclipticæ, & latitudinis Fixarum. nisi quod de dimensione nobis non constat ipsius circelli* O I. *Nam illa quantitas* $20'$ *minutorum obliquitatis eclipticæ mutatæ, varie effici potest.*

Polus Terræ non plane sub ipso B C E *circello incedit, sed sub spiris apud* E *depictis, singulis annis unam talem spiram, & opposito polo, oppositam consimilem describês, aliamque ex alia nectens, ex quo nexu est progressus æquinoctiorũ & solstitiorum. Est autem quęlibet harum spirarum tanta, quantus Copernico orbis magnus, cæteris orbis Solis, hoc est, proportio hujus spiræ ad superficiem Fixarũ sphæræ Insensibilis est. Itaque pro mera linea* B C E *haberi possunt. Notandũ autem pro imaginatione recta hujus motus, quod axis æquatoris terrestris continuatus utrinque ad Fixas annis singulis describat cylindrum, ea amplitudine, qua est una ex his spiris, qui corpus Solis, habet in sui medio. At idem axis Telluris successu seculorum describit conos duos, verticib. in Sole æqualibus, basi vero* B C E. *Ita ex multis cylindris conus componitur.*

Et quia O *est polus eclipticæ hodiernæ, &* O C *in principium Cancri vergit: sit ergo* C P *pars octava circuli, &* P *medium Leonis, ubi hodie est limes Martis Boreus. Continuetur* P O *ultra* O; *eique ducatur per* I *proxime parallelos* G I, *paulo tamen vergens in consequentia (quia olim limes Martis sub Fixis erat paulo promotior quam hodie.), & continuetur ultra* I. *& ex* A *circellus scribatur secans* P O *in* F, *&* G I *in* H. *Sit autem circellus tantus, ut major sit* O F *quam* I H. *Et ponatur polus circuli, sub quo Martis circuitus ordinatur, hodie in* F, *olim in* H. *Erit hodierna obliquitas, seu inclinatio plani Martii ad eclipticam* O F *major, Ptolemaica* I H *minor; & tamen Martiæ orbitæ polus* H. F. *circa* A *constanti intervallo* A H, A F, *ivisset ex* H *in* F.

Cumque polus orbitæ Martiæ satis magno arcu ab H *in* F *iverit, seu in consequentia seu in antecedentia: quia tamen una ivit polus eclipticæ, ab* I *in* O *circa idem punctum* A, *videretur polus Martis proxime quievisse: quia* I H *&* O F *fere paralleli.*

Causa cur trãslatio Nodorũ Martis tam tarda?

Magnam quippe inæqualitatem motus Nodorum consequi necesse est, si hoc verum est, polos singulorum Planetarum, polum aliquem communem, tempore non eodem circumire.

Nam & ipsius præcessionis æquinoctiorum hinc aliqua nascitur anomalia, cujus negotium huic plane simile est.

De inæqualitate præcessionis æquinoctiorum.

DIXI QVID sit consentaneum principiis, hoc Opere constitutis, & quibus hypothesibus possit hoc præstari, ut inclinationes planorum aliis sæculis sint aliæ. Videamus nunc observata PTOLEMÆI. Cum enim Martis latitudo Borea sit cum corde Leonis, Fixa Boreali; Austrina cum stellis Capricorni Australibus; consentaneum est, idem accidisse latitudinibus maximis Martis, quod stellis illis, ut utraque creverit, quia illorum latitudines creverunt, nempe Boreales circa Solstitium æstivum, Australes circa hybernum. PTOLEMÆVS igitur maximam Martis Borealem latitudinem observatam ait 4°. 20′. quæ hodie est 4°. 32′. Confirmat igitur hîc nostram opinionem; quia latitudinem maximam 12 scrupulis minorem exhibet hodierna, nodis in eadem cum hodierna proxime distantia ab aphelio permanentibus. At contra latitudinem Austrinam facit 7° proxime graduum, cum & hodie tanta esse possit, scilicet 6°. 52′ $\frac{1}{3}$. Igitur per ejus observationes in suspenso relinquimur. Nam quod hæc 12 minuta attinet in latitudine Boreali, sciendum, ejus instrumenti partes minimas valere 10 minuta, & plerunque ab ipso unius hujusmodi partis quantitatem in errore poni. Et inter Græcas notas, quæ 20′ & quæ 40′ minuta significant, exiguum & lubricum est discrimen, sæpe neglectum ab interpretibus; etsi Arabs hic vertit 20′.

Nihil præterea extat in PTOLEMÆO, quod nos manu ducere possit, ad judicandum de statu antiquo harum rerum. Nam observatio capite sequente LXIX examinata erroris arguitur. Cum igitur destituamur idoneis observationibus antiquitatis, cogit nos ipsa rei conditio, hanc de motu Nodorum disputationem, ut multa alia, relinquere posteritati; siquidem DEO placuerit justum humano generi spacium temporis in hoc mundo indulgere, ad residua ista perdiscenda.

CAPVT LXIX.

Consideratio trium PTOLEMAICARVM observationum: & correctio motus medii, motusque aphelii, & Nodorum.

EX ANTIQVITATE omni, observationes stellæ Martis non plures quinque ex consignatis supersunt; & una antiquissima ab Aristotele conscripta, qui Martem a Lunæ dimidiatæ parte obscura tegi vidit. At nec annus nec hora diei addita. Inveni tamen longissima inductione per annos L, ab anno quindecimo ad finem vitæ Aristotelis, non potuisse esse alio die, quam in vespera diei IV Aprilis, anno ante CHRISTI vulgarem epocham CCCLVII, cum Aristoteles XXI annorum audiret Eudoxum, ut ex Diogene Laërtio constat. Secundam observationem a Chaldæis ha-

Cap. LXIX.

dæis habitam PTOLEMÆVS nobis conſervavit, quæ facta eſt anno ante Chriſtum CCLXXII D. XVIII Januarii mane, cum Mars Borealem in fronte Scorpii occultavit. Rurſum hic nulla horæ certitudo addita. Reliquas quatuor PTOLEMÆVS ipſe habuit, dimenſus aſtrolabio ſidus Martis ad Fixas; recenſet tamen ſolum locum ſub zodiaco, ſub ipſum articulum oppoſitionis Martis cum medio motu Solis.

Ex obſervationibus tam paucis rerum maximarum argumenta capienda ſunt: aut ſi non poſſunt, imperfecta relinquenda Aſtronomia. Primum enim per quatuor obſervationes PTOLEMAICAS, epocha motus medii, ad Fixas relati, PTOLEMÆI tempori competens inquirenda, & ex ejus cum hodiernis collatione ipſe motus medius eſt limitandus. Deinde per obſervationem Chaldaicam videtur inquiri poſſe, an vere eccentricitas Solis olim major fuerit quam hodie. Denique & per hanc & per Ariſtotelicam, ſi tempus ſciretur, de Martis latitudine ad illa tempora, periculum fieri poſſet.

Quam vero viam inſiſtemus per DEVM immortalem! cum nihil pene habeamus a PTOLEMÆO, quod non jure prius in controverſiam vocare poſſimus, quam ad juſtam ſubtilitatem nobis utile fiat.

I.

Quomodo Aſtronomi inveſtigent initium Zodiaci ſive eclipticæ.

Primum ad expoſita tempora prodit motum Solis medium ex calculo, qui nititur obſervatione æquinoctiorum & ſolſtitiorum. Principium Arietis Sol detegit, non digito ad locum intenſo, ſed cœca conjectatione temporis. Nam id dicimus eſſe principium Arietis, quod Sol tenuit, quando viſus eſt dies noctibus æquare. Quid ſi PTOLEMÆVS in tempore aberraſſet? Conjecturis non caremus. Primum enim non prodit modum obſervationis. Opto ut obſervaverit altitudines Meridianas, ex quibus inductione facta momentum ingreſſus Solis in Boreale hemiſphærium citra errorem habetur. At quid ſi ipſe obſervaverit in ARMILLIS ALEXANDRINIS, ubi ei potuit nocere refractio, cujus manifeſta indicia ipſe prodit, dum ait in illis ARMILLIS obſervatum eſſe eodem die bis æquinoctium? Ipſe vitio inſtrumenti tranſcribit; ego vitium ex refractione ortum ſuſpicor.

Suſpecta obſervatio æquinoctii Ptolemaica.

Difficultas in recipienda die æquinoctii a Ptolemæo prodita.

Eſto tamen. obſervaverit per Meridianas altitudines. Alia ſuſpicio ſe ſumma vi invito ingerit, quod æquinoctiorum momenta a PTOLEMÆO prodita intra ſeſquidiem non conſentiunt, analogiæ præteritarum HIPPARCHI, & ſequentium ALBATEGNII & BRAHEI obſervationum, quæ omnes in unam æqualitatem conſpirant. ſola PTOLEMAICA æquinoctia exorbitant. Quæ res multis perplexiſſimis de cœlo opinionibus occaſionem dedit, motusque trepidationis & librationis peperit: qui omnes evertuntur, deprehenſo, quod conſecutæ PTOLEMÆVM obſervationes cum vetuſtiſſima HIPPARCHI ad æqualitatem conſtanter conſentiunt.

Pro obſervatione diei Æquinoctii Ptolemaica.

Tuetur ſe tamen ipſe PTOLEMÆVS conſociatione vernalium æquinoctiorum cum autumnalibus. Nam ſi inſtrumenti vitio factum eſſet, ut poſtridie verum pronunciaverit æquinoctium, cum pridie fuiſſet;

autumna-

autumnale pridie pronunciatum fuisset, cum postridie competeret. Ita erepto biduo ex longitudine æstatis, magna fuisset secuta mutatio eccentricitatis Solis, quam tamen relinquit per sua observata, quanta ab HIPPARCHO fuerat inventa. Itaque nihil restat, quam ut fidem PTOLEMÆI secuti credamus juste observatum tempus, quo ☉ stetit in ♈ initio.

II.

Quomodo per observationem addiscatur locus Solis in zodiaco, quamvis incognito situ zodiaci inter Fixas.

Facto principio, & obliquitate eclipticæ per observationem inventa, nihil est negocii, per quotidianas Solis declinationes, pronunciare de vera ejus elongatione a puncto, quod Sol tempore dicto æquinoctii tenuit, quodcunque illud aut in quacunque sphæra statuatur. Nam alii alias huic negocio sphæras deputarunt, cum post octavam & nonam a PTOLEMÆO constitutas sphæras, alii decimam, recentissimi undecimam & duodecimam, vanissimis speculationibus constituerint; quam πολυπραγμοσύνην BRAHEVS vehementer increpuit. At quid in earum locum substituere cogitarit, mihi nunquam dixit, nec scriptum reliquit ullibi. COPERNICVS quidem (ut vulgus judicat) scite & festive, (ut EGO) sapienter fecit, qui oculis a cœlo deductis, quæsivit id punctum in ipso globo Telluris, cui in Fixarum sphæra punctum quolibet sæculo certum supereminet, ut cap. LXVIII. dictum. Sed hujus loci non est prolixius ista discutere.

Theoria octavæ sphæræ difficilis captu apud veteres, & inconstans:

Facilis apud Copernicum.

III.

Æquationes Solis an olim majores?

Sequitur demonstratio æquationis, quæ nititur Solis ingressibus observatis in principia cardinalium signorum. Æquatione enim ab apparenti loco Solis subtracta vel addita, constituitur medius Solis motus ab illo puncto, quod Sol æquinoctii tempore obtinere visus est. Rursum hic de æquationis quantitate major est dubitatio, quam prius de æquinoctio, vel principio zodiaci. Nam hodie illa æquatio minor apparet 26 minutis, quam quantam HIPPARCHVS demonstrasse sibi visus est, PTOLEMÆVSque retinuit. Nec est causa satis justa, cur dicamus, hodie aliam esse orbium proportionem quam olim. Affirmatum enim maximi momenti, eget firmissimo testimonio, quo caremus. Nec enim observata illa tam possunt esse accurata, præsertim circa ingressum in ♋ & ♑. Quod si substituamus PTOLEMÆO æquationes hodiernas, non mutabimus ejus observationes tanto, quod observando se comprehendere PTOLEMÆVS ipse fateatur: & quo majus aliquid noceri potuit PTOLEMAICIS observationibus, ab ipso refractionum negocio. Nam possumus diem observati æquinoctii PTOLEMAICI certam fateri, horas interim aliquot illius diei in incerto ponere: ubi vernalium & autumnalium æquinoctiorum societas sese non ita defendit, contra parvum hunc errorem, de quo agimus, ut prius contra illum magnum.

Horã æquinoctii Ptolemaici esse incertam.

Sane fuisse æquationes ævo PTOLEMÆI æquales nostris, arguit constantia modernorum. Nam fere idem est, quod hodie BRAHEVS, & quod ALBATEGNIVS quodq; ARZACHEL ante aliquot sęcula invenerũt.

Cum igitur suspicio sit, vitiosam esse Solis æquationem, qua PTOLEMÆVS utitur, ex vitiosis apparentibus locis Solis deductam, nec ad me-

Cap. LXVIII.

dii nec ad apparentis Solis oppositum, Mars a Ptolemæo, citra erroris aleam, deductus est.

Consolatio tamen hæc est, quod nobis apparenti Solis loco opus est, cujus comprehensio præcedit.

Bona cum gratia Ptolemaicarum observationum retineri hodiernas æquationes Solis.

Possumus autem incedere via gemina: aut ut Ptolemæo credamus de æquinoctiis, aut ut ex modernis æquationibus, correctionem Ptolemaicis hanc adhibeamus, ut vernum æquinoctium tribus horis fuerit serius, autumnale totidem maturius, quam est a Ptolemæo annotatum; itaque utrinque in declinatione Solis fuerit erratum 8′ minutis. Sane instrumenta Ptolemæi subtiliora non fuere, quam quorum minimæ particulæ 10′ minuta valebant. Et collocat Hipparchus unam hujusmodi particularum in dubio. Qua de causa & tempora, quibus moratur Sol in quadrantibus zodiaci, non præcisius expressa fuere, quam quadrantib. dierum. Et hæc de vera æstatis hyemisq; longitudine.

IV.

Locum apogæi Solis Ptolemaicum intra multos gradus non esse certum.

Quid vero nunc dicemus de ingressu Solis in Cancrum & Capricornum, unde apogæum, & ipsa æquationum dispositio depēdet? quam facile unus diei quadrans potuit vernali decedere zodiaci quadranti, accedere autumnali? cum ingressus Solis in Cancrum insensibilis plane sit. Neque sane persuaderi possum, Hipparchum & Ptolemæum, in ipsum hujus ingressus momentum respexisse, neglectis punctis intermediis. Credo facilius, sedulos fuisse per totam æstatem, in notandis Solis declinationibus, semperque duas æquales, ex utroque latere Solstitii, comparasse invicem, & tempus inter æqualium declinationum momenta intermedium, pro vero ingressu Solis in Cancrum sumpsisse. quo pacto, si vicinis Solstitio locis comparatio fuit instituta, parum quidem erroris, tantum tamen committi potuit, quantus est unius diei quadrans, in quo abeunt minuta 15′ de motu Solis. Igitur etsi certissima essent æquinoctia; potest tamen circa Solstitia in partes alternas deesse vel abundare in loco Solis quarta pars gradus, & apogæum tunc octo gradib. anterius vel posterius incidere. Hactenus de motu Solis.

V.

Loca Fixarum Ptolemaica in Zodiaco non sine suspicione erroris 20 circiter minutorum.

Jam quod Martis ipsius observationes attinet, etsi demus astrolabio certissime collimasse Ptolemæum ad Fixas: tamen adhuc non constat certius de loco Martis in Zodiaco (ut in quo prius & locum Solis consideravimus) quam de ipsarum Fixarum locis: & si commisit Ptolemævs errorem in assignando Fixę, gradu elongationis a puncto æquinoctii, idem error committetur in pronunciando Martis loco. Atqui ne Fixarum quidem elongatio a Sole (& sic a puncto Arietis, a quo scitur Solis elongatio per declinationem) caret suspicione erroris. Ecce enim & modum inquirendi & argumentum erroris. Anno 11 Antonini inquisivit illam Ptolemævs per Lunam dichotomon. Lunæ enim a Sole, cordis Leonis a Luna, elongationem cepit astrolabio. Data * igi-

* A punctum æquinoctii cœcum. B Sol, C Luna, D Fixa; visibilia; BE declinatio Solis. AB habetur per observationem ipsius BE tempore Meridiano commodissime. BC habetur per instrumenta de die, CD per instrumenta & de nocte. Compositis igitur AB, BC, AD, tandem habetur AD elongatio Fixæ ab A, cœco prius puncto, quod jam tandem patescit, postquam ad D Fixam est alligatum. Postea Planetæ observando ad Fixas alligantur, & sic scitur eorum elongatio ab A principio zodiaci.



tur Solis elongatione a puncto æquinoctii, datur & Fixæ ab eodem elongatio. Jam in dimetienda elongatione Lunæ a Sole, error videtur commissus dimidii gradus. Nam Sole occidente fuit cœpta mensura. Sol vero occidens per refractionem videtur altior justo, dimidio circiter gradu. Minor ergo justo apparet elongatio Lunæ, & sic etiam cordis Leonis a Sole, aque æquinoctio. Videtur igitur addendus locis Fixarum tempore PTOLEMÆI dimidius gradus.

Ergo quando PTOLEMÆVS putavit Martem (cum Fixis observando connexum) esse in opposito medii loci Solis, jam vere fuisset dimidio gradu ultra hunc oppositum. Cum igitur a PTOLEMÆO quatuor observata loca Martis commemorentur ista: 21°.0′ ♊. 28°.50′ ♌. 2°.34′ ♐. 1°.36′ ♐. nobis assumenda essent ista: 21°.30′ ♊. 29°.20′ ♌. 3°.4′ ♐. 2°.6′ ♐. Atqui contra hanc audaciam PTOLEMÆVS se munit, affirmans se sępius unam & eandem rem, Fixarum scilicet elongationem a Luna, Lunæ a Sole; & sic Fixarum a Sole & ab æquinoctio, inquisivisse distantiam, inventamque esse perpetuo eandem. Igitur etsi unam solam prodit observationem, demonstrandæ methodi causa: tamen credi potest plures observationes respexisse, tam oriente quam occidente Sole vel Luna, & denique id secutus esse, quod vidit inter multas operationes, diversa loca prodentes, intermedium.

Pro Fixarum longitudinibus Ptolemaicis.

Etsi vero hæc disputatio de 30′ minutis nihil attinere videtur motum Martis medium, siquidem his IV vicibus Mars a Fixis observatus, ad illas referri possit, neglecto puncto æquinoctii, incertæ distantiæ: qua methodo EGO superius cap. XVII. inquisivi aphelii locum ad PTOLEMÆI tempora: tamen adhuc eo nomine tenemur, quod Martis loca visa ad oppositũ apparentis loci Solis reducenda sunt. quod opus nunquam recte procedit, nisi remotio cum Martis tum Solis a communi puncto æquinoctii, præsciatur; quia non aliter nisi per hæc quasi elementa, discitur justæ elongationis Martis a Sole arcus.

Quatenus incertitudo locorum Fixarum in zodiaco attineat observationes Martis.

Quod si ad momentum, quo vera putatur fuisse siderum oppositio, Planeta videatur ultra vera Solis loca triginta minutis: Planeta igitur involutus est inæqualitate secunda, nondum idoneus ad inquirendam primam inæqualitatem. At in apogæo hæc triginta minuta prosthaphæreseos orbis, occupant magnum arcum eccentrici, cui major adhuc portio de tempore seu motu medio respondet. In perigæo fit contrarium. Occupat enim ista prosthaphæresis parvum arcum eccentrici, cui minor adhuc portio de motu medio competit. Qui ergo dicit, Martem his quatuor vicibus visum esse 30 scrupulis in zodiaco ulterius, idem dicit, Martis motum medium ab æquinoctii puncto fuisse, in apogæo multis, in perigæo paucis scrupulis, anteriorem. Ac cum minor sit arcus eccentrici arcu hoc, vitiosæ visionis, qui fuit 30′ minutorum; non igitur Mars in eccentrico eousque ne sub Fixis quidem pervenerat, quousque pervenisse sub illis videbatur: quantitate illa, qua differt arcus eccentrici ab hoc arcu visionis 30 minutorum. Qui arcus cum magnus sit in aphelio, & parum differat ab arcu visionis 30 minutorum, contra in perigęo:

CAP. LXIX.

denique igitur sequetur, in aphelio parum, in perihelio plus, esse Martis motui medio a Fixis adimendum, si recipiamus, Fixas 30′ minutis promotiores esse in zodiaco. Ita non tantum motus medius fit minor (etsi multo minori quantitate, quam sunt hæc 30 scrupula, visionis vitium) sed etiam ipsa trium acronychiarum, quibus PTOLEMÆVS est usus, luxatur dispositio; unde aliud aphelium, aliamque eccentricitatem prodire necesse est. Etsi hoc posterius nobis nihil facesset negotii. Contemnemus enim, etiamsi majus aliquid, vel sine suspicione erroris Fixarum, insinuarent observationes: cum certum sit, non ferre illas tantam subtilitatem, quantam ferunt BRAHEANAE. Itaque usurpabimus formam æquationum, ex observatis Braheanis inventam: quasi maneant omnibus sæculis eædem.

TRIA IGITVR bivia cum nobis occurrerint, de Solis eccentricitate, de loco apogæi Solis, de loco Fixarum & Martis in Zodiaco: octo existent constitutiones motus medii, & aphelii, ad illa observationum momenta, etiamsi neglecto zodiaco, tantum a Fixis computemus.

Prima inquisitio retineat omnia Ptolemaica circa Solem & Fixas.

Observationũ Ptolemaicarũ reductio ad Solis apparentem oppositionem.

Cum igitur loca motus Solis medii fuerint 21°.6′.♐.28°.50′♒. 2°.34′.♊. & Solis apogæum 5°.30″.♊; apparentia Solis loca fuerunt 21°.40′.♐.1°.13′.♓. 2°.41′.♊.ultra oppositum omnia tria. Præcedit igitur vera oppositio. Et cum diurnus in 21°.♊ (hodie ♋) sit circiter 23′ minutorum, Solis 61′.summa 1°. 24′: illa igitur 41′ minuta requirent horas VIII, quando Mars visus fuit in 21°.8′.♊, oppositus loco Solis apparenti. Sic in 29° ♌ (hodie ♍.) diurnus Martis solet esse 24′. diurnus Solis 59′. summa 1°. 23′. Ergo 2°. 23′. differentia postulat dies L horas XVII. M. XXI. quando Mars visus est in 29°. 31′. ♌. Denique in 3°.♊ (hodie ♋.) diurnus Martis est 23′. Solis 57′. summa 1°. 20. quibus indicatur 7 minutis deberi horas II M. VI quando Mars visus in 2°. 36′. ♐.

Tempora igitur correcta ista	Loca
Adriani XV. Tybi XXVI. Hora V. M. O.	21°. 8′.♊
Adriani XIX. Pharmuthi IV. Hora XV. M. XXXIX.	29.31. ♌
Antonini II. Epiphi XII. Hora I. M. LVI.	2.36. ♐
Inrervalla Anni-Ægypti { IV. dies LXVIII. Horæ X. M. XXXIX.	68°. 23′.
Inrervalla Anni-Ægypti { IV. dies XCVII. Horæ VVI. M. XVI.	93. 5.

Respondet autem intervallo primo, motus medius a Fixis ultra integras periodos gr. 80°.57′.14″, secundo gr. 96°.16′.24″. Illic vero apparens motus Martis fuit ultra integras periodos gr. 68°.21′.20″, ablata præcessione temporis intermedii, quanta fuit illo sæculo. Hic vero fuit 93°.2′.20″.

Jam igitur adhibeatur hypothesis hactenus investigata & constituta ex recentissimis observationibus, & quæratur, quo loco anomaliæ, respondeant mediis motibus tantis, apparentes in eccẽtrico tanti, quantos jam dixi. Periclitatis aliquot casibus, deprehenditur: Si tempore ultimo

ponatur

ponatur aphelium Martis in 0°.41″.♌, & reliquis temporibus ob præcessionem æquinoctiorum paulo anterius: primo vero tempore anomalia media 46°.37′, secundo 34°.21′, tertio 130°.37′ ½; & sic longitudo ab æquinoctio tempore medio 5ˢ.4°.59′.20″: tunc stellam Martis referri per hypothesin æquationum modernam primo in 21°.7′ ♊, secundo in 29° ♌, tertio in 2°.37′ ½ ♐, fortuita præcisione. Non sunt enim fundamenta talia, ex quibus tanta præcisio sperari possit. Quod si Ptolemævs plures sui temporis oppositiones annotasset, procul dubio majorem experiremur difficultatem. Cum tribus enim Solis facile transigitur. Compara hoc aphelium cum capite xvii.

Secundo, manente æquatione & apogæo Solis Ptolemaico, Fixis addantur 30 minuta.

Paulo quid aliud prodibit. Nam quia Mars dimidio gradu ultra oppositum Solis est, sequetur igitur correcta oppositio. Aggregata diurnorum fuerunt 1°.24′. 1°.23′. 1°.24′ ½. Igitur pro 30′ minutis residuis, quam proxime eadem prodeunt tempora, ter addenda, horæ sc. viii. minuta xl. circiter: quibus respondēt minuta 8′ ½ de motu Martis apparenti, auferenda de illis 30 minutis. Residua 21′ ½ minuta addentur ad loca Planetæ, ut sit in 21°.29′ ½ ♐, 29°.51′ ½ ♌, 2°.57′ ½ ♐. Manebunt intervalla cum temporis, tum locorum Zodiaci, quam proxime eadem. Quare eadem etiam erit distributio anomaliæ mediæ inter has observationes, quæ jam modo fuit inventa. Tantummodo aphelium transponetur totidem minutis, ut sit ultimo in 1°.2′ ½ ♌. Inter Fixas igitur 8″ ½ minutis retrahendum. Et motus medius ab æquinoctii auctior erit priori 21′ ½ minutis, sed H. viii M. xl. posterius. Competunt autem horis his minuta 11′.24″. motus medii. Igitur eodem tempore supposito, motus medius ab æquinoctio tantummodo 10′ minutis erit auctior quam prius. Sed loca Fixarum 30′ minutis remotiora sunt ab æquinoctio. Ergo motus medius Martis a Fixis 20′ minutis processit minus quam antea.

Tertio, apogæo Solis transposito per 11 vel 12 gradus, manente Fixarum longitudine.

Tunc primo tempore Sol erit per 20′ minuta loco priori: medio tempore nihil fere mutabitur: ultimo per 21′ minuta erit loco posteriori ob Solis æquationes alias. Ergo prima oppositio sequetur horis iv. & Mars erit totidem minutis loco anteriori. ultima prius incidit horis iv ⅓, cum Mars totidem minutis loco posteriori.

			Loca.
Ecce. Tybi	xxvi.	H. ix. M. o.	21°. 4′. ♊
Pharmuthi	vi.	H. xv. M. xxxix.	20°.31′ ♌
Epiphi	xii.	H. iii. M. xxxvii.	2°.40′. ♐
Intervalla	iv.	dies lxviii. H. vi. M. xxxix.	68°.27′.
Ægyptii	iv.	dies xcvii. H. xii. M. o.	93°. 9′.

CAP. LXIX.

Primum temporis intervallum factum eſt minus. itaque & motus medius illi per 5′. 15″. minor reſpondet, ut ſit grad. 80°. 53′. Secundum temporis intervallum rurſum effectum eſt minus. quare & motus medius illi reſpondet minor per 5′. 40″. ſcilicet 96°. 16′. 48″. Quia igitur utrique anomaliæ mediæ minori reſpondet major motus apparens quam prius, & ſuppoſita eadem anomalia utrinque, motus apparens major eſt, circiter 9′ minuta; apparet igitur deſcendendum ab aphelio. Attamen primum intervallum non mutatur niſi magno deſcenſu facto, ſecundum autem deſcenſu per 36 minuta facto. Itaq; ſi indulgeremus inquiſitioni, & non propoſitam haberemus hypotheſin modernam, gigneretur omnino nobis alia hypotheſis, aliaque eccentricitas. Et viciſſim, ſi certiſſimæ eſſent hæ tres obſervationes PTOLEMÆI, argumentum inde naſceretur, apogæum Solis ab ipſo recte conſtitutum.

Ademptis autem XXXVI minutis ab aphelio Martis, ut ſit ultimo tempore in 0°. 3′. ♌. & ſic accommodato motu ejus medio, ut ſit anomalia temporis medii 34°. 58′ ½; longitudo ab æquinoctio 5ˢ. 5°. 0′. 50″: prodit obſervatio:

Prima	21°. 7′. ♊	debuit	21°. 4′. ♊	3 +	differentia
Secunda	29°. 28′. ♌		29°. 31′. ♌	3 —	
Tertia	2°. 37′. ♐		2°. 40′. ♐	3 —	

Rurſum ſatis accurata propinquitate. Nec enim ſperare poſſumus, tam certas fuiſſe obſervationes. Igitur ſive recte habeat Solis apogæum ſive ſecus, certus eſt medius ab æquinoctio intra 1′ ½ ſcrupula.

Quarto, eadem mutabuntur in caſus ſecundi computationis locis, & conſtituenda longitudine media.

Quinto, manente apogæo Solis & longitudine Fixarum Ptolemaica, uſurpatur eccentricitas Solis hodierna.

Manentibus igitur primo & ultimo loco Solis quam proxime, mutabitur apparens locus Solis, mediæ obſervationis, minutis 26′. Nam illic cadunt circa apſidas Solis, ubi æquatio parva eſt; hic circa longitudinem mediam, ubi æquatio ab eccentricitate cauſata, eſt maxima. Ac cum adjectoria ſit in ♒ æquatio: ereptis 26 minutis ab æquatione, retroagetur Sol totidem minutis: eritque non in 29°. 31′ ♒, ſed in 29°. 11′ ♒. Sequitur igitur correcta & veriſſima oppoſitio horis IV. Tunc Planeta erit in 29°. 27′. ♌. Intervallum temporis prius, ejusque motus medius augetur, minuitur motus apparens: Poſterius temporis intervallum minuitur, augeturque apparens motus. Rurſum igitur hæc adhibita correctio, evidentius quam prior, vocat nos ad mutationē hypotheſeos; niſi optimo conſilio in verba & numeros hypotheſeos hujus ſæculi juraſſemus. Nam ut circa apogæum majori tempore minus promoveatur Planeta, circa perigæum

rigæum in minori tempore plus; fieri aliter non poteſt quam auctione eccentricitatis. Quod ſi retinerentur omnia, ut caſu primo; prodiret quidem primo & ultimo tempore rurſum quod tunc, ſc. 21°. 7′. ♊. & 2°. 37′ ½ ♐. at loco medio, prodiret 29°. 36′ ½ ♌ cum debuiſſet 29°. 27′. ♌. differentia 9′ ½. Vt hæc obliteretur, manere debet aphelium fere, ſed motus medius debet omittere minuta 3′ ½. tunc prodibit

Primo	21°. 4′. ♊	Debuit	21°. 8′. ♊	Differentia	— 3
Secundo	29°. 3′ ½ ♌		29°. 31′. ♌		+ 2 ½
Tertio	2°. 3′ ½ ♐		2°. 36′. ♐		+ 2 ½

Sexto, eadem continget mutatio caſus ſecundi, ſi eccentricitatem Solis & longitudinem Fixarum ſimul mutaverimus.

Septimo, ſin autem & eccentricitatem Solis & apogæum ſimul mutemus, conjunctis caſibus tertio & quinto, erunt fundamenta iſta.

					Loca	
Tybi	XXVI.	H. IX.	M. O.		21°.	4′. ♊.
Epiphi	IV.	H. XIX.	M. XXXIX.		29.	27. ♊.
Pharmuthi	XII.	H. III.	M. XXXVII.		2.	40. ♐.
Intervalla	D. LXVIII.	H. X.	M. XXXIX.		68°.	23′.
	D. XCVII.	H. VIII.	M. O.		93.	13.

Manet igitur intervallum primum, ut caſu primo; mutatur ultimum permultum. Et quia minori tempore plus itineris peractum; deſcendendum igitur verſus perigæum profundius. Horis quidem VIII de motu medio reſpondent 10′. 30″. quibus adde exceſſum itineris B. Ita colliguntur 18′ ½. quæ conficiemus, ſi aphelium per 1°. 12′. retro egerimus, ut ſit ultimo tempore in 29°. 29′. ♋. & anomalia media 531°. 45′. Motus igitur medius 11°. 4′. ♐. qui primo caſu fuit 11°. 18′ ½ ♐. Hinc computamus:

Primo	21°. 3′ ½ ♊	Debuit	21. 4. ♊.
Secundo	29°. 26′ ½ ♌		29. 29. ♌.
Tertio	2°. 41′. ♐		2. 40. ♐.

Denique omnibus tribus, quæ ex Ptolemæo ſumpſeramus mutatis, componetur effectus ex caſibus ſeptimo & ſecundo.

Apparet igitur epocham motus medii ab æquinoctio & Fixis non mutari multum, neque eccentricitate Solis, neque apogæo, neq; utroq; ſimul mutato: ſed tunc tantum, quando Fixarum loca mutantur. Nam caſus tertius addit 1′. 30″. quintus aufert 3′. 30″. ſeptimus aufert 4′. 30″. Solum ſecundus caſus aufert motu medio ab æquinoctio minuta 16′. a Fixis 26′.

CAP. LXIX.

HINC igitur duplex constituitur epochæ motus ad PTOLEMÆI tempora.

Quomodo cõtrariis erroribus duobus se mutuo tollentibus maneat elongatio Fixarum Ptolemaica a principio Arietis.

Quid si vero ex casu secundo & quinto comminiscamur aliquid idoneum, quo simpliciter tueamur longitudinẽ Fixarum PTOLEMAICAM, neque nobis sit opus, duplicem suspicari hanc epocham motus medii Martis? Nam PTOLEMÆVS diserte affirmat, se in illa sua observatione distantiam Lunæ a Sole invenisse 92° & 8 minuta, quantam etiam computaverit ex sua hypothesi motuum Lunæ. Vera dixerit PTOLEMÆVS; satis dexter fuerit in observando; plane tantam deprehenderit hanc distantiam, in instrumento suo, quantam voluit ejus hypothesis motuum Lunæ, quæ circa quadraturas non fefellit. Hinc ego sic argumentor. Si Sol fuisset in $3^{\circ}.5'$ ♓, quorsum illum PTOLEMÆVS reposuit per suam eccentricitatem, non potuisset Luna videri ab illo abesse, justum & computatum ex hypothesi modulum $92^{\circ}.8'$: eo quod Sol occidens, refracte ad visum pervenit, & altior justo (itaque 30 minutis plus in consequentia) esse apparet quam est. Quia vero a Luna ad Solem observatus est arcus $92^{\circ}.8'$. isque in rei veritate, ob refractionem, fuit $92^{\circ}.38'$: ergo Sol verissime non fuit in $3^{\circ}.3'$ ♓ sed in $2^{\circ}.33'$ ♓. Id autem consentaneum est casui quinto; ubi diximus, adjectoriam æquationem maximam PTOLEMÆI (quæ competit in 5° ♓.) usurpatione eccentricitatis hodiernæ, fieri 20 scrupulis minorem, itaque Solem pro $3^{\circ}.3'$ ♓. in $2^{\circ}.43'$ ♓. Itaq; posita refractionis universalitate per omnia loca & tempora, quo de in Opticis dictum, & stante hac observatione, argumentum nobis nascitur, diminutioris eccentricitatis Solis, quam putabatur a PTOLEMÆO.

Neque te moveat, quod refractionem dixi 30 minutorum, hanc vero diminutionem tantum 20 minutorum. Nam si bene perpendas, cum culminaverit 3° ♉, occidit igitur tunc 1° ♓ Alexandriæ; & sic Sol in 3° ♓, habuit duorum graduum, fortassis & plurium altitudinem; minorem igitur refractionem 30 minutis; nec omnis refractio simpliciter in longum porrigebatur. Itaque quam proxime pares quantitate fuerunt hæ duæ causæ, se mutuo conficientes.

Numeros Ptolemæi in locis Fixarum non esse scrupulosos.

Etsi verbo dignam non putabit hanc decem minutorum differentiam, si quis in abaco Fixarum PTOLEMAICO est versatus. Verbi gratia: inter cor Leonis & spicam Virginis PTOLEMÆVS prodit intervallum $54^{\circ}.10'$. quod est non majus $53^{\circ}.59'$. in ipso cœlo.

Constitutio motus medii.

Sequamur igitur quorsum nos vota rationesque ducunt, & sit, ut in casu primo, anno II Antonini, die XII Epiphi, hora Alexandriæ in Ægypto motus medius Martis ab æquinoctio $11^{\circ}.18'.30''$. ♐. Tempus congruit anno Christi vulgari CXXX D. XXVII Maji. Differentia meridianorum inter Huennam & Alexandriam est horarum II fere, ex recentissimis tabulis Geographicis. Huennæ igitur anno Christi CXXXIX die XXVII Maji H. VII fuit medius motus $8^{s}.11^{\circ}.18'.30''$. Sed eo anno cor Leonis habuit longitudinem $2^{\circ}.30'$.♌, hoc est, $4^{s}.2^{\circ}.30'.0''$. Ergo Martis motus medius abfuit a corde Leonis $4^{s}.8^{\circ}.48'.30''$. Sed anno MDXCIX die XXVII Maji hora VI fuit motus medius Martis $0^{s}.0^{\circ}.47'.30''$ ab æquinoctio, cor

Epocha motus medii Ptolemæi sæculo.

ctio, cor vero Leonis ab eodem abfuit, demonstrante BRAHEO 4s. 24°. 15′. 45″. Ergo Mars abfuit a corde ♌. 7s. 6°. 31′. 45″. Cap. LXIX.

Anno	CXXXIX D. XXVII Maji Hora VI			4s	8°	48′	30″
	MDXCIX D. XXVII Maji H. VI			7	6.	31.	45
Intervallum	MCCCCLX	Juliani	Prutenicæ dant	2.	27.	43.	15
	MCCCCLXI	Ægyptii		2.	28.	5.	56
			Differentia			22.	41

Annis singulis auferendum est unum fere secundum. Igitur in meridie 1 Januarii anni primi CHRISTI Huennæ, a corde Leonis elongatur motu medio per 5s. 8°. 52′. 45″ a corde Leonis.

Et hæc de motu medio Martis a Fixis.

MOTUS aphelii paulo alius prodibit, quam supra capite XVII. Nam quia anno Christi CXXXIX D. XXVII Maji fuit in 0°. 41′ ♌. cor vero Leonis in 2°. 30′ ♌: antecessit igitur illud gr: 1. 49′. hodie vero anno MDXCIX D. XXVII Maji in 28°. 58′. 50″ ♌. quando cor Leonis in 24°. 15′. 45″ ♌.

Sequitur ergo aphelium hodie	4°.	43′.	5″
Præcedebat vero Ptolemæo	1°.	49′.	0″

Intervallo annorum MCCCCLX Julian. 6. 32. 5 progressus; Et fit annus paulo major 16 secundis. Radix CHRISTI igitur ad 1 Januarii meridiem habet aphelium hoc ante cor ♌. 2°. 27′ gradibus.

De motu medio Solis a Fixis, obiter in futuros usus.

Cum anno Christi CXXXIX D. IX Pharmuthi, hoc est XXIII Februarii, occidente Sole hora V M. XXX. Huennæ H. III M. XXX fuerit apparens Solis 3°. 3′ ♓ computatus; medius igitur 0°. 43′ ♓. Inventa vero fuit longitudo Cordis 2°. 30′ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor Leonis 5s. 1°. 47′. 0″. Sed anno MDXCIX D. XXIII Februarii H. III M. XXX. Huennæ fuit medius Solis 12°. 47′. 41″ ♓. cor Leonis 24°. 15′. 30″ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor ♌ 5s. 11°. 27′. 49″.

Annis MCCCCLX Ægyptiis, desunt 9°. 40′. 49″.

Colligimus in tot annis per 17′. 42″, minus quam ex Prutenicis, eritque epocha in radice CHRISTI I. Januarii in meridie 5s. 7°. 16′. 8″. a corde Leonis.

Similiter progressus apogæi Solis invenitur 8°. 23′. & in radice CHRISTI 1s. 27°. 48′. 0″. ante cor Leonis.

CAPUT LXX.

Duarum reliquarum PTOLEMÆI observationum consideratio, pro exploranda latitudine & orbium proportione, tempore PTOLEMÆI.

Cap. LXX.

VERUM est quod non semel monui, PTOLEMÆUM longe plures adhibuisse observationes, quam quæ relatæ sunt in ipsius Opus. Ecce enim ad tradendam doctrinam investigandæ proportionis orbium, utitur observatione unica, eaque intra triduum vicina ipsi oppositioni. Dictum autem est cap. LIII, observationes tam vicinas, immane quippiam peccare, si vel unum scrupulum errent. Sequamur tamen ipsius vestigia, & hypothesi jam constituta, casusque primi fundamentis inædificata, computemus & hunc quartum locum.

Epiphi	XII hora VIII	---Anomalia	130°. 37′. 30″.
	XV hora IX		
dies	III horæ I	Motus medius	1°. 35′. 39″.
Coæquata 123°. 43′. 34″.		Anomalia	132. 13. 9.
Aphelium 120. 41. 0.			

Locus eccentri 14°. 24′. 34″ ♐. Distantia 143660.
Locus Solis verus die XII. fuit 2°. 36′ ♊. Adde motum tridui, & horæ circa apogæum, ex hodierna experientia 2°. 53′. 40″. ut sit 5. 29′. 40″ ♊, & usurpetur hodierna apogæa distantia 101800. Differunt igitur oppositus Solis & eccentricus Martis per 1°. 5′. 6″. Qui arcus apparet esse 3°. 43′. 14″. ut sit Mars visus in 1′. 46′. 36″. ♐.

Sin autem utamur eccentricitate Solis PTOLEMAICA: motus Solis tridui erit 1′ minuto minor, & Sol in 5 grad. 28 minut. 40 sec ♒. Itaque differentia 1 grad. 4 minut. 6 secund. Quæ apparebit (per distantiam Solis & Terræ 102100 PTOLEMAICAM) 3 gra. 45 min. 45 sec. Igitur Planeta cadet in 1 grad. 43 minut. ♐. Dixit autem PTOLEMÆUS, visum esse in 1°. 36′. ♐. Plus igitur justo colligimus per 7′. vel 10′. At pars minima instrumenti PTOLEMAICI, quam semper in errore ponere cogitur, valet 10′.

Et nota, si in loco eccentrico erravimus 11 scrupulis, jam VII scrupulis errabimus in viso loco. Referatur enim Mars ratione eccentrici in 4°. 22′ ♐: jam videbitur in 1°. 36′. ♐.

Supra die XII epiphi abundaverat etiam 1½ scrupulis. Igitur hæc consentiunt.

Per antiquiorem observationem examen proportionis orbium.

Et quia in tanta oppositionis propinquitate nihil notabile efficit diversa eccentricitas: age consulamus etiam observationem antiquiorem. Inter mane XVIII Januarii anni ante Christum CCLXXII currentis, & meridiem I Januarii anno I Christi, anni sunt Ægyptii CCLXXII dies LI & horæ aliquot. Cum enim ALEXANDRIÆ Sol in 25 grad. ♑ oriatur, hora VII: observatio Martis matutini facta fuerit una hora ante, nimirum aurora surgente; hora igitur sexta, quæ est HUENNÆ hora quarta; a qua ad meridiem sunt horæ octo. Per hoc intervallum temporis, ex fundamentis superioribus, invenitur medius motus Solis, superasse cor Leonis 5ˢ. 25 gr. 32 min. 50 sec. cum anomalia

malia 234°. 54′. 34″. æquationem habens ex PTOLEMÆO 2 gr. 0 minut. 30 secund. ex BRAHEO 1°. 42′. 54″. adjectitiam: distantia Solis a Terra illic 98790. hic 98976. Medius vero motus Martis tunc superavit cor Leonis 2^s. 6°. 7′. 12″. Cum autem aphelium 3°. 48′. 20″. gradibus sit ante Cor, erit anomalia Martis 69°. 47′. 32″. coæquata 60°. 15′. 27″. distantia 158320.

CAP. LXX.

Hinc gemina via perveniemus ad finem calculi. Primo per eccentricitatem & æquationem PTOLEMAICAM. Tunc longitudo Solis a corde Leonis est 5 sign. 27 grad. 33 minut. 20 secund. differens a longitudine Martis eccentrica 1^s. 26°. 35′. 7″. per 4^s. 0°. 58′. 13″. qua distantia arcuali, & distantiis Terræ & Martis a Sole, ostenditur apparens elongatio a Sole 82°. 43′. 46″. igitur & apparens elongatio Martis a corde Leonis 3^s. 4°. 49′. 34″.

At secundo per BRAHEANAM eccentricitatem & æquationes, si eædem & tunc fuisse ponantur, Solis locus apparens per 17′. 36″. erit anterior, seu 5^s. 27°. 15′. 44″. quare & angulus commutationis est 4^s. 0°. 40′. 37″. per quem & distantiam Solis a Terra nostram, quasi & tunc eadem fuerit, ostenditur apparens elongatio Martis a corde Leonis 3^s. 4°. 51′. 28″. Differentia inter utrumque calculum perexigua & nullius momenti. An igitur

Mars videbatur quasi oppositus seu adoptatus Boreali fronti Scorpii?

ut sonat observationis descriptum? Videamus. PTOLEMÆO est cor Leonis in 2°. 30′ ♌. Borealis Clara frontis Scorpii in 6°. 20′ ♏, elongata per 3^s. 3°. 50′. 0″. BRAHEO cor Leonis in 24°. 17′ ♌. Frons Scorpii in 27°. 36′ ♏. Elongatio 3^s. 3°. 20′. 0″. Elongatio vero Martis jam est computata 3^s. 4°. 51′. 28″. Differentia est sesquigradus.

PTOLEMÆVS huic observationi confisus, quod ex iis, quibus inniti posset, antiquissima esset, constituit procul dubio proportionem illam orbium, quam adhuc invenimus in ejus numeris, & quantam requirere videbatur hæc observatio. Nam in motu medio ad hoc tempus computato non ultra 20 scrupula a me dissidet. Residuum igitur est ex proportione orbium. Nam quod simulat se hanc proportionem investigare, per observationem, triduo distantem ab oppositione; fecit, ut videretur diversa diversis evincere observatis. Quia igitur hæc antiqua, reservanda fuit inquirendis motibus mediis: illam igitur inquirendæ proportioni orbium substituit, jam pridem per hanc inventæ. Nam absurde tentari proportionem orbium, per observationem tam vicinam oppositioni, quam fuit illa, qua PTOLEMÆVS se hanc proportionem demonstrasse simulat, id jam est dictum.

Ptolemæum, quod simulat se per aliam probasse, per hanc demonstrasse videri: erroneam proportionem orbium per erroneam observationem.

Ne quis

CAP. LXX.

Ne quis igitur miretur, nos differre sesquigradu ab observatione, quam ex antiquitate PTOLEMÆUS arcessivit: quin potius inspiciat ejus proportionem orbium, valde diversam ab ea, quam hodiernæ probant observationes; & perpendat, ut ille hanc observationem tueretur, ita vitiasse suorum orbium proportionem.

Ptolemæum non recte percepisse verba observationi adscripta,

Quod ipsam observationem attinet, cujus hæc verba sunt: ἑῷος ὁ τοῦ Ἄρεως ἐδόκει προσεστηκέναι τῷ βορείῳ μετώπῳ τοῦ Σκορπίου· existimo, errorem esse commissum a PTOLEMÆO, qui primam Scorpii intellexit, cum Observator quintam innueret. Id ex ipsis verbis probatur. Nam frons Scorpii sex stellas claras habet. Ex his insignes tres, tertiæ vel potius secundæ magnitudinis: reliquæ tres quartæ, vel potius, me æstimatore, tertiæ sunt magnitudinis, quarum una altior est tribus claris, & Septentrionalior. Jam si observator Claram frontis, quam BRAHEUS recte secundæ magnitudinis pronunciat, quamque PTOLEMÆUS subintellexit, Borealem frontem nuncupavit, nunquid ambigue locutus est, dum pro CLARISSIMA BOREALIUM, simpliciter Borealem dixit, quæ Borealissima non fuit? Multo igitur tutius EGO Borealissimam, quæ quinta numero est, ab observatore dictam subsumpsero.

Deinde consentit mea computata longitudo Martis cum hac, non cum Clara frontis; & hoc, manente hypothesi, quam hodiernæ genuerunt observationes Braheanæ. Nam BRAHEUS illam Borealissimam reponit in 29 grad. 3 $\frac{1}{2}$ minut. ♏. Aufer cor Leonis in 24 gr. 17 minut. ♌. Restabit illi elongatio a corde 94 grad. 46 $\frac{1}{2}$ minut. Noster calculus vero Martem refert in elongationem a corde Leonis 94 grad. 49 $\frac{1}{2}$ minut. vel 94 grad. 51 $\frac{1}{2}$ minut. Differentia 3́ vel 5́ minutorum, non major.

An Mars Fixã cooperire per latitudinem potuerit?

Non diffiteor negocium mihi exhibitum esse a latitudine, dum expendo verba, ἐδόκει προσεστηκέναι, quasi diceret: *Videbatur ita prope accessisse, ut duæ pro una quasi stella haberi possent, ut viderentur se mutuo tangere*. Etsi Arabs vertit *cooperuisse*, quasi scripsisset Græcus ἐπιπροσεστηκέναι. itaque in Opticis fol. 304. usus sum voce *superpositum*. Germani propriissime drangesetzt. Ex hoc ratiocinabor ita: sive subtercurrerit centraliter, sive oram ejus Boream Austrinamve raserit; non potuisse ab ipsa distare in latitudine, magna aliqua portione. Minus namque incertas esse latitudines quam longitudines; quia constantior & simplicior est earum ratio, ut hoc libro demonstratum est. Jam scimus Nodum retrocedere a Fixis, spacio anni Cynici, per 4 grad. 15 minut. ut probatum cap. XVII. PTOLEMÆO fuit existimatus limes Boreus antecedere 3 $\frac{1}{2}$ gradus cor Leonis. Nobis per intermedios CCCCX annos unum gradum retrocesserit; ut tempore observationis fuerit 2° $\frac{1}{2}$ grad. ante cor Leonis. Ergo Nodus 87 $\frac{1}{2}$ gradibus post cor Leonis. Sed Mars per 56 grad. 35 minut. est post cor Leonis. Ergo abest 31 gradibus a Nodo, inclinationem faciens 57 $\frac{1}{2}$ minut. quæ per parallaxin orbis efficitur 1°. 7́. justa latitudo.

Jam

Jam vero constat ex BRAHEO, latitudinem Claræ frontis esse 1°. 5', Borealissimæ vero frontis 1°. 42'. Itaq; latitudo videbatur me convincere, de Clara frontis, ut crederem, hanc a Marte tectam fuisse, non illam.

CAP. LXX.

Sed fortuita est ista conspiratio numerorum. Nam in latitudine Borealissimæ frontis consentiunt BRAHEVS & PTOLEMÆVS, eam pronunciantes, ille 1°. 46', hic 1°. 42'. In Splendidæ latitudine differunt. PTOLEMÆVS habet 1°. 20', BRAHEVS 1°. 5'. Sed illa numerorum æqualitas est de errore; hæc vero differentia consensus potius est. Stellarum enim in ♏ ♐ ♑ ♒ Borealium latitudines hodie sunt minores quam olim circiter 16'. 20" scrupula; Australium majores per tantundem; quippe ecliptica transposita, & declinationibus graduum eclipticæ tantundem mutatis, ut BRAHEVS demonstravit, & nos cap. LXVIII. diximus. Itaque si verum est, ut est verissimum, hodie latitudinem Claræ in fronte Scorpii esse 1°. 5': igitur tempore PTOLEMÆI & HIPPARCHI fuit, non minor 1°. 20', potius major. Cum igitur Mars minorem obtinuerit latitudinem Borealem, quam utravis dictarum stellarum, & sub utraque transiverit (certum enim est, si in Nodo vel integro gradu abundemus, non ultra tria scrupula latitudinem in calculo vitiatam esse. Et jam supra cap. LXIV. ostensum est, incertissimum esse, an olim Marti quoque Borea latitudo in signis Australibus major fuerit): Frustra itaque in voce προστεθεικέναι fui argutus. nec aliter illa explicanda est, quam de appositione stellarum in eandem longitudinem; quo nomine illa, quam ego dico, nihil impediente latitudine majore, æque esse potuit ac ista Clara.

Vide num possit hic esse sensus, quod cum in Boreali parte frontis sint tres stellæ in forma trianguli, Mars spectatus sit in medio earum, & sic *appositus fuerit Boreali fronti* Scorpii; factus nimirum fuerit una ex numero earum, quæ sunt in Boreali parte frontis Scorpii.

Observationis verba popularem habere sensum.

Ad hanc enim interpretationem facit & hoc, quod non dixit Observator *Borealis frontis* sed *Boreali fronti*, quod non sonat de una singulari stella sed de parte constellationis integræ.

Nil igitur juvant nos hæ duæ antiquæ observationes, ad æstimandam vel latitudinem vel orbium proportionem illius temporis.

ITAQVE CVM nihil nos impediant observationes contrariæ, confirmet vero nos summa rei verisimilitudo: concludamus, eandem esse & hodie proportionem orbium, quæ fuit olim, latitudines vero maximas nonnihil hodie esse immutatas.

